

COMMUNICATION SYSTEM, GATEWAY USED FOR THE COMMUNICATION SYSTEM, RADIO INFORMATION TERMINAL AND RADIO COMMUNICATION METHOD

Publication number: JP2000174824

Publication date: 2000-06-23

Inventor: YASUE REIKO; OKADA NORITAKE; ONISHI NOBUKAZU; OZAKI HIROHISA

Applicant: MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

Classification:

- International: H04L29/08; H04L12/28; H04L12/56; H04L12/66; H04M3/00; H04M11/00; H04Q7/38; H04L29/08; H04L12/28; H04L12/56; H04L12/66; H04M3/00; H04M11/00; H04Q7/38; (IPC1-7): H04L12/66; H04L12/28; H04L29/08; H04M3/00; H04M11/00; H04Q7/38

- European:

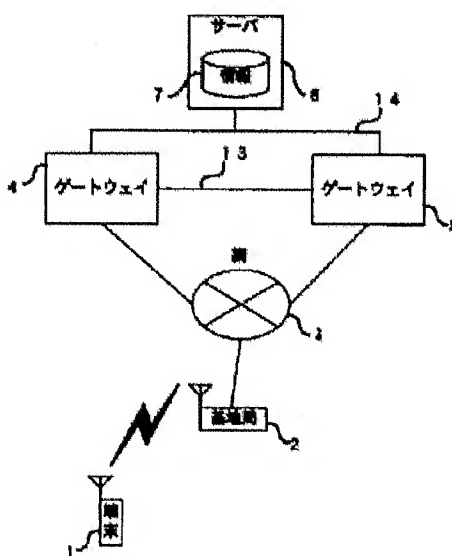
Application number: JP19990198675 19990713

Priority number(s): JP19990198675 19990713; JP19980203006 19980717; JP19980274938 19980929

Report a data error here

Abstract of JP2000174824

PROBLEM TO BE SOLVED: To allow a radio information terminal to easily cope with changeover of gateways and to reduce the negotiation time required for the changeover by informing the terminal of occurrence of the gateway changeover, informing the terminal about information required for communication with a server via a changeover destination gateway and executing a communication start procedure with the changeover destination gateway. **SOLUTION:** When information required for communication with a sever 6 via a changeover destination gateways 5, (4) is given to the radio information terminal, a restart means for the terminal 1 interrupts communication through a changeover source gateways 4, (5) and executes a communication restart procedure to the changeover destination gateways 5, (4). In the case of switching the changeover source gateways 4, (5), the changeover source gateways 4, (5) starts communication with the changeover destination gateways 5, (4) by an information exchange means to allow the changeover destination gateways 5, (4) to confirm the information required for the communication in advance. The changeover source gateways 4, (5) can inform the changeover destination gateways 5, (4) about the address and the capability of the radio information terminal 1.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-174824
(P2000-174824A)

(43) 公開日 平成12年6月23日 (2000. 6. 23)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
H 0 4 L 12/66		H 0 4 L 11/20	B
H 0 4 Q 7/38		H 0 4 M 3/00	B
H 0 4 L 12/28		11/00	3 0 3
29/08		H 0 4 B 7/26	1 0 9 M
H 0 4 M 3/00		H 0 4 L 11/00	3 1 0 B

審査請求 未請求 請求項の数43 O L (全 42 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平11-198675

(22) 出願日 平成11年7月13日 (1999. 7. 13)

(31) 優先権主張番号 特願平10-203006

(32) 優先日 平成10年7月17日 (1998. 7. 17)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(31) 優先権主張番号 特願平10-274938

(32) 優先日 平成10年9月29日 (1998. 9. 29)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000003821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 安江 令子

愛知県名古屋市中区栄2丁目6番1号 白
川ビル別館5階 株式会社松下電器情報シ
ステム名古屋研究所内

(72) 発明者 岡田 憲武

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1
号 松下通信工業株式会社内

(74) 代理人 100083172

弁理士 福井 豊明

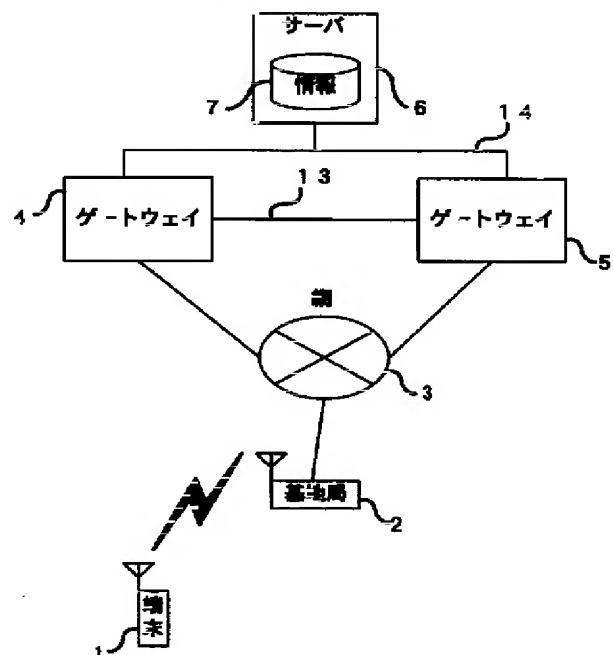
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 通信システム、通信システムに使用するゲートウェイ、無線情報端末、及び無線通信方法。

(57) 【要約】

【課題】 ゲートウェイを介して無線情報端末とサーバとの通信を確立する通信システムにおいて、何らかの理由で本来使用されるべきゲートウェイを他のゲートウェイに切り替える必要が発生したときに、円滑な切り替えをする必要がある。

【解決手段】 ゲートウェイの切り替え指示があったときに、無線情報端末へゲートウェイ切り替えの発生を情報通知手段が通知するようになっている。上記の情報には、単にゲートウェイの切り替えのみを通知する場合、切り替えに加えて、無線情報端末が切り替え先のゲートウェイを介してサーバと通信を行うに必要な情報、たとえば切り替え先のゲートウェイのアドレスを含ませることがきる。情報が端末に通知される場合、無線情報端末の再開起動手段は、切り替え元のゲートウェイとの通信を中断して、切り替え先のゲートウェイとの通信の再開手順を実行する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ゲートウェイを介して無線情報端末とサーバとの通信を確立する、通信システムにおいて、ゲートウェイに：ゲートウェイの切り替え指示があったときに、無線情報端末へゲートウェイ切り替えの発生を通知する情報通知手段をを備えたことを特徴とする通信システム。

【請求項2】 ゲートウェイを介して無線情報端末とサーバとの通信を確立する、通信システムにおいて、ゲートウェイに：ゲートウェイの切り替え指示があったときに、ゲートウェイ切り替えの発生と、切り替え先のゲートウェイを介してのサーバとの通信に必要な情報を通知する情報通知手段を備え、

無線情報端末に：上記切り替え先のゲートウェイを介してサーバと通信するために必要な情報を切り替え元のゲートウェイより受け取って、切り替え先のゲートウェイとの通信の起動手順を実行する通信起動手段とを備えたことを特徴とする通信システム。

【請求項3】 ゲートウェイを介して無線情報端末とサーバとの通信を確立する、通信システムにおいて、ゲートウェイに：切り替え元のゲートウェイが無線情報端末とサーバとの通信を中継している状態で、ゲートウェイの切り替え指示があったときに、無線情報端末と切り替え先のゲートウェイを介してのサーバとの通信に必要な情報を無線情報端末に通知する情報通知手段を備え、

無線情報端末に：上記切り替え先のゲートウェイを介してサーバと通信するために必要な情報を切り替え元のゲートウェイより受け取って、切り替え元のゲートウェイとの通信を中断するとともに切り替え先のゲートウェイとの通信の再開手順を実行する再開起動手段とを備えたことを特徴とする通信システム。

【請求項4】 上記切り替え元のゲートウェイとの通信の中断処理時に、未完結なトランザクションが残っているとき、切り替え元ゲートウェイは切り替え先ゲートウェイに、端末よりの要求に対する応答先に関する情報を上記再開手順前に通知する上記情報交換手段を備えた請求項3に記載の通信システム。

【請求項5】 上記未完結なトランザクションが、切り替え元のゲートウェイより無線情報端末に切り替え通知が出された後に発生する、無線情報端末よりサーバに対する要求であってサーバに未着な場合である請求項4に記載の通信システム。

【請求項6】 上記未完結なトランザクションが、切り替え元のゲートウェイより無線情報端末に切り替え通知が出される前に発生した無線端末よりサーバに到着している要求に対応して、切り替え元のゲートウェイより無線情報端末にACKが返されている場合である請求項4に記載の通信システム。

【請求項7】 上記未完結なトランザクションが、切り

替え元のゲートウェイより無線情報端末に切り替え通知が出される前に発生した無線情報端末よりサーバに対する要求であって、その応答が上記中断時に切り替え元のゲートウェイに到着し、端末に未着の場合である請求項4に記載の通信システム。

【請求項8】 無線情報端末と該無線情報端末にサービスを提供するサーバとの通信を中継する通信システムに使用するゲートウェイにおいて、

ゲートウェイの切り替え指示があったときに、無線情報端末へゲートウェイ切り替えの発生を通知する情報通知手段、

を備えたことを特徴とするゲートウェイ。

【請求項9】 無線情報端末と該無線情報端末にサービスを提供するサーバとの通信を中継する通信システムに使用するゲートウェイにおいて、

ゲートウェイの切り替え指示があったときに、ゲートウェイ切り替えの発生と、切り替え先のゲートウェイを介してのサーバとの通信に必要な情報を通知する情報通知手段を備えたことを特徴とするゲートウェイ。

【請求項10】 無線情報端末と該無線情報端末にサービスを提供するサーバとの通信を中継する通信システムに使用するゲートウェイにおいて、

無線情報端末に対して、切り替え先のゲートウェイとの通信に必要な情報を通知する情報通知手段を備えたことを特徴とする切り替え元側のゲートウェイ。

【請求項11】 上記無線情報端末との通信の中断処理時に、未完結なトランザクションが残っているとき、上記再開手順前に端末よりの要求に対する応答先をサーバに通知する請求項10に記載のゲートウェイ

【請求項12】 上記未完結なトランザクションが、無線情報端末に切り替え通知が出された後に発生する、無線情報端末よりサーバに対する要求であってサーバに未着な要求に基づく請求項11に記載のゲートウェイ。

【請求項13】 上記未完結なトランザクションが、無線情報端末に切り替え通知が出される前に発生した無線端末よりサーバに到着している要求であって、無線情報端末にACKが出されている場合である請求項11に記載のゲートウェイ。

【請求項14】 上記未完結なトランザクションが、無線情報端末に切り替え通知が出される前に発生した無線端末よりサーバに対する要求であって、サーバよりの応答が上記中断時に端末に未着の場合である請求項11に記載のゲートウェイ。

【請求項15】 ゲートウェイを介してサービスを提供するサーバとの通信を確立する無線情報端末において、切り替え元のゲートウェイが無線情報端末とサーバとの通信を中継している状態で、ゲートウェイへの切り替え指示があったときに、切り替え先のゲートウェイを介してサーバと通信するために必要な情報を切り替え元のゲートウェイより切り替え通知とともに受け取り、該切り

替え元のゲートウェイとの通信を中断するとともに、該情報に基づいて切り替え先のゲートウェイとの通信の再開手続きを実行する再開起動手段を備えた無線情報端末。

【請求項16】 ゲートウェイを介して無線情報端末と該無線情報端末にサービスを提供するサーバとの通信を確立する、通信システムにおいて、ゲートウェイに：切り替え元のゲートウェイが無線情報端末とサーバとの通信を中継している状態で、ゲートウェイの切り替え指示があったときに、無線情報端末とサーバとが切り替え先のゲートウェイを介して通信するに必要な情報を、切り替え元と切り替え先のゲートウェイ間で交換可能とする情報交換手段と、切り替え元のゲートウェイより無線情報端末に対して、切り替え先のゲートウェイとの通信に必要な情報を通知する情報通知手段とを備え、無線情報端末に：上記切り替え先のゲートウェイを介してサーバと通信するために必要な情報を切り替え元のゲートウェイより受け取って、切り替え元のゲートウェイとの通信を中断するとともに切り替え先のゲートウェイとの通信の再開手順を実行する再開起動手段とを備えたことを特徴とする通信システム。

【請求項17】 上記情報交換手段による切り替え元のゲートウェイと切り替え先のゲートウェイの情報交換の前後で、上記無線通信端末と切り替え元のゲートウェイの通信状態に関する情報が異なる場合、上記通信状態情報の不整合を補う情報を上記無線情報端末が上記切り替え先のゲートウェイとの通信の接続を行う際に、上記無線情報端末から上記切り替え先のゲートウェイへ通知する上記再開起動手段をもつことを特徴とする請求項16に記載の通信システム。

【請求項18】 上記不整合が、上記情報交換中に発生した上記無線情報端末と上記切り替え元のゲートウェイ装置間の通信に基づいて発生する請求項17に記載の通信システム。

【請求項19】 上記切り替え元のゲートウェイとの通信の中断処理時に、未完結なトランザクションが残っているとき、切り替え元ゲートウェイは切り替え先ゲートウェイに当該未完結なトランザクションに関する情報を上記再開手順前に通知する上記情報交換手段を備えた請求項16に記載の通信システム。

【請求項20】 上記未完結なトランザクションが、切り替え元のゲートウェイより無線情報端末に切り替え通知が出された後に発生する、無線情報端末よりサーバに対する要求であってサーバに未着な要求に基づいて発生した請求項19に記載の通信システム。

【請求項21】 上記未完結なトランザクションが、切り替え元のゲートウェイより無線情報端末に切り替え通知が出される前に発生した無線端末よりサーバに対する要求に対応して、上記中断後にサーバより切り替え元の

ゲートウェイへの応答あった場合にに基づく請求項19に記載の通信システム。

【請求項22】 上記未完結なトランザクションが、切り替え元のゲートウェイより無線情報端末に切り替え通知が出される前に発生した無線情報端末よりサーバに対する要求であって、上記中断時に端末に未着の切り替え元のゲートウェイへの応答に基づく請求項19に記載の通信システム。

【請求項23】 上記切り替え元のゲートウェイから切り替え先のゲートウェイに送られる情報に、端末のケイパビリティを含み、該端末のケイパビリティが切り替え先のゲートウェイで収容できないときには、端末に提供できるケイパビリティを切り替え元のゲートウェイに通知する上記情報交換手段を備えた請求項16に記載の通信システム。

【請求項24】 上記切り替え先のゲートウェイのケイパビリティを上記切り替え通知とともに端末に通知する上記情報通知手段と、上記ケイパビリティに基づいて切り替え先のゲートウェイとの通信を再開するか否かの判断をする無線情報端末側の判断手段とを備えた請求項23に記載の通信システム。

【請求項25】 上記切り替え先のゲートウェイのケイパビリティで端末との通信が可能か否かを判断して、可能でないときには切り替え元のゲートウェイを停止する切り替え元ゲートウェイ側の判断手段を備えた請求項23に記載の記載の通信システム。

【請求項26】 第1候補の切り替え先ゲートウェイから切り替えを拒否されたとき、別の候補の切り替え先ゲートウェイとの情報交換を実行する上記情報交換手段をそなえた請求項16に記載通信システム。

【請求項27】 無線情報端末と該無線情報端末にサービスを提供するサーバとの通信を中継する通信システムに使用するゲートウェイにおいて、無線情報端末とサーバとの通信を中継している状態で、ゲートウェイの切り替え指示があったときに、無線情報端末と切り替え先のゲートウェイを介してのサーバとの通信に必要な情報を切り替え先のゲートウェイとの間で交換を可能とする情報交換手段と、無線情報端末に対して、切り替え先のゲートウェイとの通信に必要な情報を通知する情報通知手段とを備えたことを特徴とする切り替え元側のゲートウェイ。

【請求項28】 上記無線情報端末との通信の中断処理時に、未完結なトランザクションが残っているとき、切り替え先ゲートウェイに当該未完結なトランザクションに関する情報を無線情報端末による再開手順前に通知する上記情報交換手段を備えた切り替え元側の請求項27に記載のゲートウェイ

【請求項29】 上記未完結なトランザクションが、無線情報端末に切り替え通知が出された後に発生する、無

線情報端末よりサーバに対する要求であってサーバに未着な要求に基づく請求項28に記載のゲートウェイ。

【請求項30】 上記未完結なトランザクションが、無線情報端末に切り替え通知が出される前に発生した無線端末よりサーバに対する要求に対応して、上記中断後にサーバより切り替え元のゲートウェイへの応答あった場合に基づく請求項28に記載のゲートウェイ。

【請求項31】 上記未完結なトランザクションが、無線情報端末に切り替え通知が出される前に発生した無線端末よりサーバに対する要求であって、上記中断時に端末に未着の切り替え元のゲートウェイへの応答に基づく請求項28に記載のゲートウェイ。

【請求項32】 無線情報端末と該無線情報端末にサービスを提供するサーバとの通信を中継する通信システムに使用するゲートウェイにおいて、切り替え元のゲートウェイが無線情報端末とサーバとの通信を中継している状態で、ゲートウェイの切り替え指示があったときに、無線情報端末とサーバとの通信に必要な情報を切り替え元のゲートウェイとの間で交換を可能とする情報交換手段を備えたことを特徴とする切り替え先側のゲートウェイ。

【請求項33】 ゲートウェイを介してサービスを提供するサーバとの通信を確立する無線情報端末において、切り替え元のゲートウェイが無線情報端末とサーバとの通信を中継している状態で、ゲートウェイへの切り替え指示があったときに、切り替え先のゲートウェイを介してサーバと通信するために必要な情報を切り替え元のゲートウェイより切り替え通知とともに受け取り、該切り替え元のゲートウェイとの通信を中断するとともに、該情報に基づいて切り替え先のゲートウェイとの通信の再開手続きを実行する再開起動手段を備えた無線情報端末。

【請求項34】 上記中断から再開までの期間に中断中である旨の表示をする表示手段を備えた請求項33に記載の無線情報端末。

【請求項35】 上記切り替え通知に代えて、切り替え先のゲートウェイが当該端末との通信を拒否している場合の切り替え元ゲートウェイの停止通知を受けたとき、該停止通知を表示する表示手段を備えた請求項33の無線情報端末。

【請求項36】 切り替え元のゲートウェイと切り替え先のゲートウェイ間で、切り替え後に必要な情報交換を前後で、切り替え元ゲートウェイとの通知状態に不整合があるとき、該不整合を補う情報を上記再開手続きにおいて切り替え先ゲートウェイに通知する請求項33に記載の無線情報端末。

【請求項37】 上記切り替え元のゲートウェイと切り替え先のゲートウェイとで共通のサーバを使用した請求項1、2、3、16の中のいずれかに記載の通信システム。

【請求項38】 上記切り替え元のゲートウェイと切り替え先のゲートウェイとで内容が等価異なるサーバを使用した請求項1、2、3、16の中のいずれかに記載の通信システム。

【請求項39】 上記切り替え元のゲートウェイと切り替え先のゲートウェイのそれぞれに内容が等価異なるサーバを内蔵した請求項請求項1、2、3、16の中のいずれかに記載の通信システム。

【請求項40】 ゲートウェイを介して無線情報端末とサーバとの通信を確立する、通信方法において、ゲートウェイの切り替え指示があったときに、無線情報端末へゲートウェイ切り替えの発生を通知することを特徴とする通信方法。

【請求項41】 ゲートウェイを介して無線情報端末とサーバとの通信を確立する、通信方法において、ゲートウェイの切り替え指示があったときに、ゲートウェイ切り替えの発生と、切り替え先のゲートウェイを介してのサーバとの通信に必要な情報を通知するステップと、

上記切り替え先のゲートウェイを介してサーバと通信するために必要な情報を切り替え元のゲートウェイより受け取って、切り替え先のゲートウェイとの通信の開始手順を実行するステップとを備えたことを特徴とする通信方法。

【請求項42】 ゲートウェイを介して無線情報端末とサーバとの通信を確立する、通信方法において、切り替え元のゲートウェイが無線情報端末とサーバとの通信を中継している状態で、ゲートウェイの切り替え指示があったときに、無線情報端末と切り替え先のゲートウェイを介してのサーバとの通信に必要な情報を無線情報端末に通知するステップと、

上記切り替え先のゲートウェイを介してサーバと通信するために必要な情報を切り替え元のゲートウェイより受け取って、切り替え元のゲートウェイとの通信を中断するとともに切り替え先のゲートウェイとの通信の再開手順を無線情報端末が実行するステップとを備えたことを特徴とする通信方法。

【請求項43】 ゲートウェイを介して無線情報端末と該無線情報端末にサービスを提供するサーバとの通信を確立する、通信方法において、

切り替え元のゲートウェイが無線情報端末とサーバとの通信を中継している状態で、ゲートウェイの切り替え指示があったときに、無線情報端末とサーバとが切り替え先のゲートウェイを介して通信するために必要な情報を、切り替え元のゲートウェイより切り替え先のゲートウェイに通知するステップと、

切り替え元のゲートウェイより無線情報端末に対して、切り替え先のゲートウェイとの通信に必要な情報を通知するステップと、

更に、上記切り替え先のゲートウェイを介してサーバと

通信するために必要な情報を受け取った状態で、切り替え元のゲートウェイとの通信を中断するとともに切り替え先のゲートウェイとの通信の再開手順を無線情報端末が実行するステップとを備えたことを特徴とする通信方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、無線通信システムに関し、特に、無線通信システムのゲートウェイの切り替えに関する方法と、該方法に使用するゲートウェイ、無線情報端末および通信システムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、WWW(World Wide Web)等、いわゆるインターネット・サービスの急速な普及により、コンピュータネットワークの規模の拡大と接続形態の多様化が進んでいる。

【0003】それに合わせて、情報端末やサーバ等をネットワーク接続するゲートウェイも処理能力向上や機能の増加が求められている。

【0004】接続形態の多様化の一例として、情報端末に無線通信能力を付加し携帯電話網など移動体通信網を利用することで、移動中やコンピュータネットワークに直接接続できない場所で使用できる無線ネットワーク、いわゆるモバイル・コンピューティングが挙げられる。

図5、図6は上記無線ネットワークを使用した通信形態を示す概念図である。

【0005】図5は公衆網もしくは構内網を使った無線ネットワークの構成を示す。

【0006】ユーザが端末1の持つアプリケーションを実行しようとするとき、端末1は無線基地局2、網3とゲートウェイ11またはゲートウェイ12を経由してサーバ6と接続され、該サーバとの間で通信を行いアプリケーションを実行するようになっている。

【0007】図6はゲートウェイ自体にサーバ機能を持たせ、例えば事務所内等、図5に比較して狭い範囲で運用される網を介さない無線ネットワークの形態を示す。すなわち、端末1とゲートウェイ11またはゲートウェイ12が無線基地局2を経由して通信を行いアプリケーションを実行するようになっている。

【0008】上記した無線ネットワークではネットワークの変化に応じてゲートウェイの機能増設を行ったり、定期的な保守等のためにゲートウェイの運用を一時的に停止することが必要とされる。このようにゲートウェイが停止した時にもネットワーク運用を継続するために、図5や図6に示すように、複数のゲートウェイを用意しておき、例えば一方のゲートウェイ11が停止した時には他方のゲートウェイ12を経由して端末とサーバが通信できるようにする、ゲートウェイ接続切替機能がネットワークに要求される。

【0009】ここで端末とゲートウェイの通信プロトコ

ルの概要について図7を用いて説明する。

【0010】端末側のアプリケーション71は、例えばWWWブラウザ等、ユーザが直接操作するプログラムであり、また、ゲートウェイ側のアプリケーション75（ここではサーバ機能がゲートウェイに内蔵されている図6に示す場合を例にしている）は、例えばWWWサーバソフト等、端末側アプリケーションと情報のやり取りを行うプログラムである。

【0011】セッション層プロトコル手段72は、様々なアプリケーション71、75に対して共通の転送制御機能、例えば転送データの区切り、区切り単位での転送処理といった手段を提供するためのプロトコルである。また、セッション層マネジメントエンティティ73は端末とサーバ間のデータ通信によって発生する複数のセッションプロセス等が使用するシステムリソース（例えばメモリ）や、システム全体にわたる処理の管理（例えばゲートウェイ切替タイミングの通知）を行うプログラムである。更に、下位プロトコル74は通信制御を行うプログラム及び装置である。

【0012】図8は図6の通信形態の通信シーケンスを示すものである。

【0013】端末1のセッション層プロトコル手段802はアプリケーション801を実行のためにゲートウェイ11のセッション層プロトコル手段804と通信中803である。このとき、ゲートウェイ11のマネジメントエンティティ805に、オペレータからゲートウェイ切替の指示808が発行されると、マネジメントエンティティ805、セッション層プロトコル手段804を経て、端末1のセッション層プロトコル手段802に切断通知809を発行する。これによって、端末1のセッション層プロトコル手段802がアプリケーション801に切断表示810を行うかもしくは表示しないで、アプリケーション801は実行を中断する。

【0014】ゲートウェイ11は切断通知809を発行するとオペレータの操作またはゲートウェイ11の機能によって、ゲートウェイ11を停止する。この後、端末1は中断したアプリケーション801を再実行するために、自分の内部に持っている情報によりゲートウェイ12に再接続811をセッション層プロトコル手段802に要求する。

【0015】セッション層プロトコル手段802とゲートウェイ12のセッション層プロトコル手段806との間にセッション812が確立した後、通信中813となり、中断していたアプリケーション801の再実行が可能となる。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】上記した従来の技術では、ゲートウェイの停止によるゲートウェイ接続切替を行うときに、端末は実行中のアプリケーションを一旦終了し、他のゲートウェイに接続し直した後、アプリケー

ションを始めから再実行しなければならないという問題がある。

【0017】また、上記したようにゲートウェイを変更して端末がアプリケーションを再実行するためには、変更対象となる複数のゲートウェイのアドレス情報を予め端末に記憶しておく必要があるが、ゲートウェイの接続を切替えるときだけに必要な情報を常に端末に記憶しておくという冗長な資源の使用は、小型多機能を要求される端末にとっては問題である。

【0018】また、サーバやゲートウェイの追加削除等ネットワーク構成の変化が起こる度に、端末が持つ前述ゲートウェイのアドレス情報を更新しなければならないという問題がある。その上、他のゲートウェイに接続を切替えるときに、端末のポート番号、アドレス、ケイパビリティ等の情報を、端末と切替先のゲートウェイとの間でネゴシエーションする必要がある、このネゴシエーションに時間がかかるためアプリケーションを再実行するまでの所要時間が長くなるという点も問題である。

【0019】更に、端末と切替先のゲートウェイとのネゴシエーションの結果、そのゲートウェイに端末の通信能力（ケイパビリティ）を収容する能力や資源がないと、そのゲートウェイとの接続を終了し、該端末のケイパビリティを収容可能なゲートウェイが見つかるまで別のゲートウェイに接続を試みるという極めて作業効率が悪い状況が発生し得るという問題もある。

【0020】本発明は前述の問題点を解決、改善するために為されたもので、端末でのアプリケーション実行を終了することなく接続先ゲートウェイを変更し、複数ゲートウェイの情報を端末が常時保持する必要がなく、またネットワーク構成が変化しても端末が容易に対応でき、かつ端末とゲートウェイとの接続のネゴシエーション時間を短縮し、一度で端末を収容する能力や資源を持つゲートウェイに接続することを可能とするゲートウェイ動的切替方法及び装置を提供することを目的とする。

【0021】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明は以下の構成を採用している。

【0022】まず、本発明は、ゲートウェイを介して無線情報端末とサーバとの通信を確立する、通信システムにおいて、該通信システムにおいて、何らかの理由で本来使用されるべきゲートウェイを他のゲートウェイに切り替える必要が発生したときに適用される。

【0023】まず、本発明は、ゲートウェイの切り替え指示があったときに、無線情報端末へゲートウェイ切り替えの発生を情報通知手段が通知するようになっている。

【0024】上記の情報には、単にゲートウェイの切り替えのみを通知する場合、切り替えに加えて、無線情報端末が切り替え先のゲートウェイを介してサーバと通信を行うに必要な情報、たとえば切り替え先のゲートウェ

イのアドレスを含ませることがきる。

【0025】上記切り替え先のゲートウェイを介してサーバと通信を行うに必要な情報が端末に通知される場合、無線情報端末の再開起動手段は、切り替え元のゲートウェイとの通信を中断して、切り替え先のゲートウェイとの通信の再開手順を実行する。尚、無線情報端末がサーバよりサービスを受けていないときに、上記切り替え元のゲートウェイより切り替え通知がある場合もある。このときは無線情報端末の通信起動手段は切り替え先のゲートウェイを介してのサーバとの通信を起動する。

【0026】上記ゲートウェイを切り替えるとき、あらかじめ切り替え元のゲートウェイは、切り替え先のゲートウェイに無線情報端末との通信に必要な情報を情報交換手段によって通知し切り替え先のゲートウェイから通信を開始してもよい旨の確認をとっておくことができる。

【0027】ゲートウェイ間での情報交換手段を持つ場合、切り替え元のゲートウェイから切り替え先のゲートウェイに対して無線情報端末のアドレスとともに、ケイパビリティを通知できる。これによって、切り替え先のゲートウェイは自機のケイパビリティが劣る場合に、自機のケイパビリティの上限を切り替え元のゲートウェイに通知する。

【0028】切り替え元のゲートウェイは上記上限のケイパビリティを無線情報端末に通知し、無線情報端末は該上限のケイパビリティで切り替え先のゲートウェイを介しての通信を再開する。もっとも、上記上限のケイパビリティで通信できないときは切り替え元の判断手段、あるいは、無線情報端末の判断手段によって、通信を中止する。

【0029】上記中断処理時の未完結なトランザクションが残っていることがある。

【0030】上記情報交換手段を持たない場合は、無線情報端末の再開所為より前に、切り替え元のゲートウェイが切り替え先のゲートウェイに対応するサーバに応答先（無線情報端末）のアドレスを通知することで、再開時に上記未完結のトランザクションを完結することができる。情報交換手段を持つ場合には、切り替え元のゲートウェイから切り替え先のゲートウェイにトランザクションの状態を通知することで、再開時に上記未完結のトランザクションを完結することができる。

【0031】上記情報交換の前後で、無線情報端末とサーバとの通信状態が変わることがある。この場合は、上記再開手順で、最新の通信状態を切り替え先のゲートウェイに通知することになる。

【0032】ここで、上記の記述した用語は以下の説明および図面上、以下になる。

【0033】情報通知手段：切り替え指示はゲートウェイのオペレータより、切り替え元のゲートウェイに対し

てされる。該切り替え元のゲートウェイのマネージメントエンティティは、上記指示を受けて、無線情報端末への通知内容を編集し、セッション層プロトコルを介してその旨を端末に通知するようになっている。従って、上記情報通知手段はゲートウェイのマネージメントエンティティとセッション層プロトコルによって構成される。

【0034】情報交換手段：切り替え元ゲートウェイと、切り替え先ゲートウェイの両方の設けられ、双方のマネージメントエンティティ間での、無線情報端末のアドレス等の情報交換を実行している。通知内容の編集は当然マネージメントエンティティが実行するので、情報交換手段もマネージメントエンティティによって構成される。図面上はマネージメントエンティティ間の情報のやりとりになっているが、マネージメントエンティティからセッション層プロトコルを介して情報交換を実行しても構わない。

【0035】再開起動手段：無線情報端末のセッション層プロトコルは、切り替え先ゲートウェイのアドレス等の情報を受け取り、切り替え元のゲートウェイとの中断処理をした後、再開手順を実行する。従って、再開起動手段はセッション層プロトコルによって構成される。

尚、上記通信起動手段は、上記中断処理をしない点が、上記再開起動手段と相違しているが、この場合もセッション層プロトコルによって構成される。

【0036】判断手段：上記したように、無線情報端末のケイパビリティと切り替え先ゲートウェイのケイパビリティを比較して、無線情報端末と切り替え先ゲートウェイの通信が可能か否かの判断をする。無線情報端末に備えられる場合と、切り替え元ゲートウェイに備えられる場合がある。いずれの場合であっても、マネージメントエンティティが判断することになる。

【0037】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について説明する。

【0038】（実施の形態1）図1に本発明の実施の形態によるサーバを共有するゲートウェイの公衆網を介した無線ネットワークの構成を示す。

【0039】無線情報端末（以下単に端末という）1は例えば携帯電話を接続したノートブックPCのような無線情報端末であり、また、基地局2は例えば携帯電話基地局であり、更に、網3は例えば携帯電話公衆網である。

【0040】ゲートウェイ4および5はサーバ6を共有しており、網3とサーバ6を接続する。またゲートウェイ4および5は本発明によるゲートウェイ間のネゴシエーションを行う情報交換手段を備えている。この情報交換手段は例えば、ゲートウェイ4および5の直接の通信を可能とする有線あるいは無線の接続手段13を含むか、もしくは、ゲートウェイ4および5とサーバ6の接続手段14もしくは網3を経由した接続を利用してもよ

い。

【0041】端末1は、基地局2と網3、ゲートウェイ4もしくは5を経由してサーバ6と接続された状態で、サーバ6が持つ情報7を利用してアプリケーションを実行する。

【0042】図9に端末1がゲートウェイ4を経由してサーバ6と接続している状態でゲートウェイ4が停止し、ゲートウェイ4をゲートウェイ5に切替場合のシーケンスを示す。

【0043】端末1のセッション層プロトコル手段902はアプリケーション901を実行するためにゲートウェイ4を経由してサーバ6のアプリケーション911と通信する。

【0044】このとき端末1のセッション層プロトコル手段902とゲートウェイ4のセッション層プロトコル手段904の間の通信903で使われる通信プロトコルとゲートウェイ4のセッション層プロトコル手段904とサーバ6の間の通信907で使われる通信プロトコルが異なるため、ゲートウェイ4のプロトコル変換手段905でプロトコル変換が行われる。すなわち、通信903に使用される通信プロトコルは、前述プロトコル変換手段905によってゲートウェイ4とサーバ6の間の通信907で使われる通信プロトコルに変換され、これによって端末1とサーバ6の通信が可能となる。

【0045】ただしアプリケーションによってはプロトコル変換を必要としない場合もあり、その場合はゲートウェイでのプロトコル変換は行わない。

【0046】ここで、端末1とサーバ6が通信を行っているときにオペレータからのサーバ切替指示912が発行されると、ゲートウェイ4のマネージメントエンティティ906は、端末1の通信をゲートウェイ4からゲートウェイ5に切り換えるために、ゲートウェイ5のマネージメントエンティティ910とネゴシエーションを行う。

【0047】すなわち、ゲートウェイ4のマネージメントエンティティ906は、ゲートウェイ5のマネージメントエンティティ910にセッション切替要求913を通知する。このときゲートウェイ4がセッション切替要求を通知する切替先のゲートウェイ（この場合ゲートウェイ5）の選択は、ゲートウェイ4が予め記憶している他のゲートウェイの情報に基づいて行うか、もしくはオペレータからの指定によっても可能である。また、上記セッション切替要求913と同時に、現在接続している端末のアドレス、セッションID、最大データ長、ウィンドウサイズ等の情報をゲートウェイ5のマネージメントエンティティ910に通知するようになっている。

【0048】ゲートウェイ5のマネージメントエンティティ910は、上記セッション切替要求913にともなって受け取った情報をセッション層プロトコル手段908に渡し、該セッション層プロトコル手段908が受け取

った情報の内容を確認すると、セッション切替が可能な状態となり、ゲートウェイ5のマネジメントエンティティ910はゲートウェイ4のマネジメントエンティティ906にセッション切替確認914を通知する。

【0049】ゲートウェイ4のマネジメントエンティティ906は上記のセッション切替確認914を受取るとセッション層プロトコル手段904に切替指示922を通知する。当該切替指示922を受け取ったセッション層プロトコル手段904は切替通知915とともに、切替先ゲートウェイアドレスを端末1のセッション層プロトコル手段902に通知する。

【0050】これによって、端末1は、切替先ゲートウェイであるゲートウェイ5のアドレス情報を、切替通知915によって知ることになる。

【0051】端末1のセッション層プロトコル手段902は上記切替通知915をアドレス情報とともに受取ると、実行中のアプリケーション901がサーバ6のアプリケーション911と通信を行っていないとき等、セッションを中断するのに都合のよいタイミングで、中断916をゲートウェイ4のセッション層プロトコル手段904に通知する。

【0052】ゲートウェイ4のセッション層プロトコル手段904は上記中断916の受信をマネジメントエンティティ906に通知し、マネジメントエンティティ906はセッション層プロトコル手段904に中断指示923を通知する。これによって、当該セッション層プロトコル手段904は、中断確認917を端末1のセッション層プロトコル手段902に通知し、この後、端末1のセッションは中断する。

【0053】ただし端末1は中断916をゲートウェイ4のセッション層プロトコル手段904に通知した後、ゲートウェイ4の状態に関わらずサーバ接続切替シーケンスを続行可能である。

【0054】したがって中断指示923および中断確認917の手順は省略してもよいし、中断指示923なしでセッション層プロトコル手段904が自律的に中断確認917を端末1のセッション層プロトコル手段902に通知してもよい。またゲートウェイ4の種類によっては中断指示923のみ行い、中断確認917がない場合もある。いずれの場合でも中断確認917が無い場合は、端末1のセッションは中断916を通知したあとで中断する。

【0055】また、端末1のセッション層プロトコル手段902が切替通知915を受取ったときに、アプリケーション901へゲートウェイの切替表示をするように指示し、アプリケーション901の機能またはユーザの指示によって、端末1のセッション層プロトコル手段902が、中断916をゲートウェイ4のセッション層プロトコル手段904に通知してもよい。

【0056】この後、端末1のセッション層プロトコル

手段902がゲートウェイ5のセッション層プロトコル手段908に端末のアドレス等の情報を含んだ再開918を通知する。ここで、ゲートウェイ5のセッション層プロトコル手段908は、前述したゲートウェイ4とのセッション切替要求913とセッション切替確認914によりセッション開始の準備が来ているので、上記のように端末1のセッション層プロトコル手段902からの再開918を受取ると再開確認919を直ちに端末に通知する。

【0057】ゲートウェイ5のセッション層プロトコル手段908からの再開確認919によって、中断していた端末1のセッションは直ちに再開し、これによって、端末1のセッション層プロトコル手段902はアプリケーション901実行のために、ゲートウェイ5のプロトコル変換手段909を経由して、サーバ6のアプリケーション911と通信920、921が確立する。

【0058】図18は上記中断の代わりに切断、再開の代わりに切断を用いた場合を示すシーケンスである。

【0059】図18における切替通知1915は、図9のシーケンスにおける、切替通知915に相当し、そこまでの手順は両図とも全く同一のシーケンスであるので説明を省略する。その後、端末1のセッション層プロトコル手段1902は、切断1916を通知することによりセッションを切断する。

【0060】次いで、上記した切替通知1915とともに端末1に通知された切替先ゲートウェイアドレスに基づいて、端末1のセッション層プロトコル手段1902は、ゲートウェイ5のセッション層プロトコル手段1908に接続1918を通知する。ゲートウェイ5のセッションプロトコル1908は、新規のセッションとして処理し、ゲートウェイ5のセッション層プロトコル1908は、端末1のセッション層プロトコル手段1908に対して、接続確認1919を通知する。これによって、端末1のセッション層プロトコル手段1902はセッションの確立を確認することになる。

【0061】セッションが確立すると、端末1のセッション層プロトコル手段1902は、アプリケーション1901の実行のために、ゲートウェイ5のプロトコル変換1909を経由して、サーバ6のアプリケーション1911と通信1920、1921する。

【0062】以上説明したシーケンスによって、端末1のゲートウェイ接続切替を短時間でできる。また端末1のアプリケーション901(1901)やユーザへの影響が少ないゲートウェイ接続切替を行うことができる。

【0063】また、上記したように、端末1は切り替え先のゲートウェイとの継続通信に必要な情報を取得しているため、ゲートウェイの切り替え前に中断したアプリケーションを、ゲートウェイの切り替え後に最初からアプリケーションを繰り返すのではなく、上記中断した後のステップがら続行することができる。

(実施の形態2) 図2に本発明の実施の形態によるゲートウェイ自体が端末のアプリケーションを実行のための情報を持つサーバとしても機能する場合の、公衆網または構内網を介した無線ネットワークの構成を示す。

【0064】端末1は例えば簡易携帯電話を内蔵したPDA(Personal Digital Assistant)のような無線情報端末である。また、基地局2は例えば簡易携帯電話基地局であって、網3は例えば簡易携帯電話公衆網である。

【0065】ゲートウェイ4および5はそれぞれに情報7、情報8を格納したサーバを内蔵しており、またゲートウェイ4および5は網3と接続されている。また、ゲートウェイ4および5は本発明によるゲートウェイ間ネゴシエーションを行う情報交換手段のための接続手段を持つ。このゲートウェイ間ネゴシエーションを行う接続手段は有線、無線のいずれでもよく、もしくは網3を経由した接続方法を利用してもよい。

【0066】端末1は、基地局2と網3、ゲートウェイ4もしくは5と接続して、ゲートウェイ4が持つ情報7もしくはゲートウェイ5が持つ情報8を利用してアプリケーションを実行する。

【0067】また図4に示すように公衆網や構内網を介さない構成も考えられる。

【0068】すなわち、図4の構成では、端末1は基地局2及びゲートウェイ4と接続するかもしれない基地局10及びゲートウェイ5と接続して、ゲートウェイ4が持つ情報7もしくはゲートウェイ5が持つ情報8を利用してアプリケーションを実行する。

【0069】図2、図4どちらの場合もゲートウェイ9の持つ情報8は、ゲートウェイ4の持つ情報7を含むか少なくとも情報7と同じ意味を持った情報である。

【0070】図10に端末1がゲートウェイ4と接続しているときにゲートウェイ4を停止し、端末1がゲートウェイ5に接続切替を行う場合のシーケンスを示す。

【0071】以下、図2および図10を使って実施の形態2におけるゲートウェイ切替シーケンスを説明する。

【0072】端末1のアプリケーション1001は端末1のセッション層プロトコル手段1002と、ゲートウェイ4のセッション層プロトコル手段1004を介して、ゲートウェイのサーバとしてのアプリケーション1005と通信1003を行う。

【0073】上記のように端末1とゲートウェイ4が通信を行っているときにオペレータからのサーバ切替指示1010が発行されると、ゲートウェイ4のマネジメントエンティティ1006は、端末1の通信をゲートウェイ4からゲートウェイ5に切替るために、ゲートウェイ5のマネジメントエンティティ1009とネゴシエーションを行う。

【0074】すなわち、ゲートウェイ4のマネジメントエンティティ1006は、ゲートウェイ5のマネジメントエンティティ1009にセッション切替要求1011

を通知する。このときゲートウェイ4がセッション切替要求を通知する切替先のゲートウェイの選択は、ゲートウェイ4が予め記憶している他のゲートウェイの情報に基づいて行うか、もしくはオペレータからの指定によっても可能である。

【0075】ここではゲートウェイ5の持つ情報8は、端末1がアプリケーション1001を実行するために使用していたゲートウェイ4の持つ情報7を含むか少なくとも情報7と同じ意味を持った情報である。

【0076】上記セッション切替要求1011以降の手順、すなわち、セッション切替要求1011→セッション切替確認1012→切替指示1019→切替通知1013までの手順は上記図9におけるセッション切替要求913→セッション切替確認914→切替指示922→切替通知913までの手順と同じであるので、ここでは詳しい説明を省略する。

【0077】ゲートウェイ4のセッション層プロトコル手段1004は切替通知1013によって、切替先ゲートウェイのアドレスを端末1のセッション層プロトコル手段1002に通知し、これによって、端末1は、切替先ゲートウェイであるゲートウェイ5のアドレス情報を知ることになる。

【0078】更に、上記切替通知1013を受取ってから手順、上記切替通知1013→中断1014→中断指示1020→中断確認1015→再開1016→再開確認1017までの手順も、上記図9で説明した手順、すなわち、切替通知915→中断916→中断指示923→中断確認917→再開918→再開確認919までの手順と同じであるのでここでは説明を省略する。

【0079】ゲートウェイ5のセッション層プロトコル手段1007からの再開確認1017によって、中断していた端末1のセッションは直ちに再開し、セッションが再開すると、端末1のセッション層プロトコル手段1002はアプリケーション1001を実行するためにゲートウェイ5のアプリケーション1008と通信1018する。

【0080】図9に於けると同様、端末1は中断1014をゲートウェイ4のセッション層プロトコル手段1004に通知した後は、ゲートウェイ4の状態に関わらずサーバ接続切替シーケンスを続行可能であり、従って、中断指示1020および中断確認1015の手順は無くてもよいし、中断指示1020なしでセッション層プロトコル手段1004が自律的に中断確認1015を端末1のセッション層プロトコル手段1002に通知してもよい。

【0081】また、図9に於けると同様、ゲートウェイ4の種類によっては中断指示1020のみ行い、中断確認1015がない場合もある。いずれの場合でも中断確認1015が無い場合は、端末1のセッションは中断1014を通知したあと中断する。更に、端末1のセッ

セッション層プロトコル手段1002が切替通知1013を受取ったときに、アプリケーション1001にゲートウェイの切替表示を指示し、アプリケーション1001の機能またはユーザの指示によって中断1014を、ゲートウェイ4のセッション層プロトコル手段1004に通知してもよい。

【0082】以上説明したシーケンスによって、端末1のゲートウェイ接続切替を短時間でできる。また端末1のアプリケーション1001やユーザへの影響が少ないゲートウェイ接続切替を行うことができる。

【0083】（実施の形態3）図3に本発明の実施の形態による異なるサーバに接続されたゲートウェイの公衆網または構内網を介した無線ネットワークの構成を示す。

【0084】端末1は例えばスマートホンのような情報処理機能を持った携帯電話端末であり、基地局2は例えば携帯電話基地局であって、網3は例えば構内網である。ゲートウェイ4は網3とサーバ6を接続し、ゲートウェイ5は網3とサーバ9を接続する。

【0085】またゲートウェイ4および5は本発明による情報交換手段によってゲートウェイ間ネゴシエーションを行う接続手段を持つ。このゲートウェイ間ネゴシエーションを行う接続手段は有線、無線どちらでもよく、或いは網3経由の接続手段を利用してもよい。

【0086】端末1は、基地局2と網3、ゲートウェイ4を経由してサーバ6と接続して、サーバ6が持つ情報7を利用してアプリケーションを実行する。あるいは、端末1は、基地局2と網3、ゲートウェイ5を経由してサーバ9と接続して、サーバ9が持つ情報8を利用してアプリケーションを実行する。

【0087】尚、サーバ9の持つ情報8は、サーバ6の持つ情報7を含むか少なくとも情報7と同じ意味を持った情報である。

【0088】図11に端末1がゲートウェイ4を経由してサーバ6と接続しているときにゲートウェイ4が停止し、端末1がゲートウェイ5およびサーバ9に接続切替を行う場合のシーケンスを示す。

【0089】以下、図3および図11を使って実施の形態3におけるゲートウェイ切替シーケンスを説明する。

【0090】端末1のセッション層プロトコル手段1102はアプリケーション1101を実行するためにゲートウェイ4を経由してサーバ6のアプリケーション1108と通信する。

【0091】このとき端末1のセッション層プロトコル手段1102とゲートウェイ4のセッション層プロトコル手段1104の間の通信1103で使われる通信プロトコルと、ゲートウェイ4のセッション層プロトコル手段1104とサーバ6の間の通信1107で使われる通信プロトコルが異なるため、ゲートウェイ4のプロトコル変換手段1105によってプロトコル変換が実行され

る。

【0092】通信1103は、前述プロトコル変換手段1105によってゲートウェイ4とサーバ6の間の通信1107で使われる通信プロトコルに変換され、これによって端末1とサーバ6の通信が可能となる。ただしアプリケーションによってはプロトコル変換を必要としないものもあり、その場合はゲートウェイでのプロトコル変換は行う必要がない。

【0093】ここで、端末1とサーバ6が通信を行っているときにオペレータからのサーバ切替指示1113が発行されると、ゲートウェイ4のマネジメントエンティティ1106（情報交換手段）は、通信中の端末1をゲートウェイ5およびサーバ9に接続切替を行わせるために、ゲートウェイ5のマネジメントエンティティ1111とネゴシエーションを行う。

【0094】以下セッション切替要求1114→セッション切替確認1115→切替指示1123→切替通知1116までの手順は、上記図9に示す手順、セッション切替要求913→セッション切替確認914→切替指示922→切替通知915までの手順と同じであるので、ここでは詳しい説明を省略する。

【0095】端末1のセッション層プロトコル手段1102は切替通知1116を受取ると、実行中のアプリケーション1101がサーバ6のアプリケーション1108と通信を行っていないとき等、セッションを中断するのに都合のよいタイミングで、中断1117をゲートウェイ4のセッション層プロトコル手段1104に通知する。

【0096】以下中断1117→中断指示1124→中断確認、および再開1119→再開確認1120の手順は、図9における切替通知915→中断916→中断指示923→中断確認917および、再開918→再開確認919までの手順とおなじであるので、説明を省略する。

【0097】また、図9におけると同様、端末1は中断1117をゲートウェイ4のセッション層プロトコル手段1104に通知した後は、ゲートウェイ4の状態に関わらずサーバ接続切替シーケンスを続行可能であるので、中断指示1124および中断確認1118の手順は必ずしも必要ではなく、また、中断確認1118が無い場合は、端末1のセッションは中断1117を通知したあと中断する。

【0098】また、図9におけると同様、端末1のセッション層プロトコル手段1102が切替通知1116を受取ったときに、アプリケーション1101にゲートウェイ切替表示を行うように指示を出したり、あるいは、アプリケーション1101の機能またはユーザの指示によって、端末1のセッション層プロトコル手段1102が、中断1117をゲートウェイ4のセッション層プロトコル手段1104に通知してもよい。

【0099】ゲートウェイ5のセッション層プロトコル手段1109からの上記再開確認1120によって、中断していた端末1のセッションは再開する。セッションが再開すると、端末1のセッション層プロトコル手段1102はアプリケーション1101実行のためにゲートウェイ5を経由してサーバ9のアプリケーション1112と通信1121、1122することになる。

【0100】以上説明したシーケンスによって、端末1のゲートウェイ接続切替を短時間でできる。また端末1のアプリケーション1101やユーザへの影響が少ないゲートウェイ接続切替を行うことができる。

【0101】（実施の形態4）以下に図1の構成によるゲートウェイ切替シーケンスの具体的なアプリケーション例を図12から図17を使って説明する。

【0102】図12はユーザが端末1からWWW ブラウザを使用してゲートウェイ4を経由しサーバ6のWWW サーバソフトと接続しているときにゲートウェイ4が停止し、端末1をゲートウェイ4からゲートウェイ5に接続に切り換える場合のシーケンスを示す。

【0103】セッション層プロトコル手段1202はユーザが端末1のWWW ブラウザ1201を使用して発する命令を、ゲートウェイ4を経由してサーバ6のWWW サーバソフト1211と通信する。

【0104】このとき端末1のセッション層プロトコル手段1202とゲートウェイ4のセッション層プロトコル手段1204の間の通信プロトコルは無線通信プロトコルであり、ゲートウェイ4のセッション層プロトコル手段1204とサーバ6の間で使われる通信プロトコルはHTTP(Hyper Text Transfer Protocol)である。従って、この両者の整合性をとるためゲートウェイ4のプロトコル変換手段1205でプロトコル変換が行われる。

【0105】ここで、例えば、ユーザが端末1のWWW ブラウザ1201を操作して、//www.xxx/xyz.htm というサーバ6に格納されたファイルにアクセスする指示を行うと、無線通信プロトコルのコマンドINVOKE<REQUEST(get, //www.xxx/xyz.htm)>1203は、プロトコル変換手段1205によってHTTPのコマンドREQUEST (get, //www.xxx/xyz.htm) 1207に変換されサーバ6へ送信される。

【0106】サーバ6のWWW サーバソフト1211は上記コマンドREQUEST (get, //www.xxx/xyz.htm) 1207を受取ると、//www.xxx/xyz.htm というファイルのデータをRESPONSE () 1212によって送出する。

【0107】このHTTPのレスポンスRESPONSE () 1212はゲートウェイ4のプロトコル変換手段1205によって、無線通信プロトコルのレスポンスREPLY<RESPONSE()>1213に変換されゲートウェイのセッション層プロトコル手段1204から端末1へ送信される。これによって端末1とサーバ6の通信が可能となり、ユーザはWWW ブラウザ1201によってサーバ6の

持つファイル//www.xxx/xyz.htm のデータを閲覧することができる。

【0108】端末1とサーバ6が前述のように通信を行っているときにオペレータからのサーバ切替指示1214が発行されると、ゲートウェイ4のマネジメントエンティティ1206は、通信中の端末1をゲートウェイ5に接続切替を行わせるために、ゲートウェイ5のマネジメントエンティティ1210とネゴシエーションを行う。

【0109】すなわち、ゲートウェイ4のマネジメントエンティティ1206は、ゲートウェイ5のマネジメントエンティティ1210にセッション切替要求1215を通知する。以下セッション切替確認1216→切替指示1217→切替通知1218まで、および、中断1219→中断指示1220→1221中断確認までの手順は。上記図9におけるセッション切替確認914→切替指示922→切替通知915まで、および、中断916→中断指示923→中断確認917までの手順と同じであるので詳しい説明を省略する。

【0110】また、図9におけると同様、端末1が中断1219をゲートウェイ4のセッション層プロトコル手段1204に通知した後は、ゲートウェイ4の状態に関わらずサーバ接続切替シーケンスを続行可能であり、したがって中断指示1220および中断確認1221の手順は必ずしも必要ないし、中断指示1220なしでセッション層プロトコル手段1204が自律的に中断確認1221を端末1のセッション層プロトコル手段1202に通知してもよい。

【0111】またゲートウェイ4の種類によっては中断指示1220のみ行い、中断確認1221がない場合もある。いずれの場合でも中断確認1221が無い場合は、端末1のセッションは中断1219を通知したあとで中断する。

【0112】この時、WWW ブラウザ1201がファイル//www.xxx/xyz.htm のデータを既に受信済みである場合は、セッションが中断してもユーザはそのデータを継続して閲覧できる。もちろん端末1のアプリケーションであるWWW ブラウザ1201の実行を中断する必要はないことは言うまでもない。

【0113】端末1のセッション層プロトコル手段1202が切替通知1218を受取ったときに、WWW ブラウザ1201へゲートウェイ切替表示を行い、WWW ブラウザ1201の機能またはユーザの指示によって、端末1のセッション層プロトコル手段1202が、中断1219をゲートウェイ4のセッション層プロトコル手段1204に通知してもよい。

【0114】端末1よりの再開1222通知、および、ゲートウェイ5からの再開確認1223の通知は、図9に示した再開918、再開確認919と同じであるので説明を省略する。

【0115】以上の手順によって、中断していた端末1のセッションは再開することになる。

【0116】この状態で、ユーザが端末1のWWW ブラウザ1201を操作して、//www.xxx/xyz.htm というファイルにアクセスする指示を行うと、無線通信プロトコルのコマンドINVOKE<REQUEST (get, //www.xxx/xyz.htm)>1224は、ゲートウェイ5のプロトコル変換手段1209によってHTTPのコマンドREQUEST (get, //www.xxx/xyz.htm) 1225に変換されサーバ6へ送信される。

【0117】サーバ6のWWW サーバソフト1211はコマンドREQUEST (get, //www.xxx/xyz.htm) 1225を受取ると、//www.xxx/xyz.htm というファイルのデータをRESPONSE () 1226によって送出する。

【0118】HTTPのレスポンスRESPONSE () 1226はゲートウェイ5のプロトコル変換手段1209によって、無線通信プロトコルのレスポンスREPLY<RESPONSE ()>1227に変換され、ゲートウェイ5のセッション層プロトコル手段1208から端末1へ送信される。

【0119】これによってゲートウェイ5を使用した端末1とサーバ6の通信が可能となり、ユーザはWWW ブラウザ1201によってサーバ6の持つファイル//www.xx/xyz.htm のデータを閲覧することができる。

【0120】(ネゴシエーション中の新たな通信の発生)ネゴシエーション中に端末とサーバ間に新たな通信が発生したときのシーケンスを図13を使って説明する。

【0121】ゲートウェイ4からゲートウェイ5へのセッション切替要求とそれに伴うゲートウェイ5のセッション層プロトコル手段とマネジメントエンティティ間の指示、確認までは図12と同様である。

【0122】図13ではその後、ゲートウェイ5からゲートウェイ4へのセッション切替確認が通知される前に、端末1とサーバ6の通信が発生した状態を示している。

【0123】このため、ゲートウェイ4がゲートウェイ5にセッション切替要求で通知した情報の中に含まれる端末1とゲートウェイ4の通信状態を示す情報と、セッション切替確認が通知される前に端末1とサーバ6が通信を行った後の端末1とゲートウェイ4の通信状態とが整合しなくなってしまう。

【0124】すなわち、端末1とゲートウェイ4または5との通信状態を示す情報は、図13の左端に示したTIDである。ここで、ゲートウェイ4からゲートウェイ5へのセッション切替要求により通知したTIDは最上段に示すTID=1である。また、端末1とサーバ6が通信を行った後のTIDは中段に示すTID=2である。このままではゲートウェイ5に通知されたTID1と、実際のTID2が異なるため、ゲートウェイ接続切替後のゲートウェイ5と端末1の通信処理が異常となる

ことがある。

【0125】このように、ゲートウェイ間のネゴシエーション中に端末1とサーバ6の通信が発生しても、TIDの整合性を保つため、最新のTID、図13ではTID=2を、端末1からゲートウェイ5への再開通知時に併せて通知している。

(複数端末の切替処理)次に、複数端末と接続中であるゲートウェイの停止タイミングを図14を使って説明する。

【0126】ゲートウェイ4は、端末1、端末15、端末17と接続した状態となっている。ここで、ゲートウェイ4とゲートウェイ5のセッション切替ネゴシエーションは図12と同様である。

【0127】図14では1回のセッション切替ネゴシエーションで端末1、端末17、端末15を扱っているが、端末1台ごとに分けてネゴシエーションを行ってもよい。

【0128】ゲートウェイ4とゲートウェイ5のセッション切替ネゴシエーション(セッション切り替要求1401→セッション切替確認1402)を行った後、ゲートウェイ4は、端末1、端末17、端末15それぞれに切替通知を行う。次いで、端末1、端末17、端末15はそれぞれ中断1403a、1403b、1403cをゲートウェイ4に通知し、接続しているそれぞれの端末について中断1404a、1404b、1404cを受取った後に、ゲートウェイ4は中断確認1405a、1405b、1405cを出し、停止するようになっている。

【0129】上記とは別に、ゲートウェイ4が端末への切替通知からゲートウェイ4への中断通知までの許容時間を持ち、許容時間が過ぎれば、中断の通知をゲートウェイ4に行っていない端末があっても停止するというシーケンスも考えられる。

【0130】(切替先ゲートウェイが拒否したとき)次にネゴシエーションで切替先ゲートウェイから端末の接続切替が拒否されたときのシーケンスを図15を使って説明する。

【0131】ゲートウェイ4からゲートウェイ5へセッション切替要求を通知するまでのシーケンスは図12と同様である。ゲートウェイ5は能力不足や負荷過大等の理由で、セッション切替拒否1501をゲートウェイ4に通知する。セッション切替拒否1501を受けたゲートウェイ4は、新たな切替先としてゲートウェイ16にセッション切替要求1502を通知し、ゲートウェイ16が端末を収容する能力があるとき、ゲートウェイ16はゲートウェイ4にセッション切替確認1503を通知し、その後、接続切替が実行される。

【0132】このように切替先ゲートウェイから接続切替が拒否されても、ゲートウェイ4は、新たな切替先ゲートウェイとネゴシエーションを行い、接続切替先ゲー

トウェイを探すようになっている。この機能は切り替え元のゲートウェイ4のマネージメントエンティティが持つことになるが、ゲートウェイ4のメモリには、あらかじめ複数の切り替え先ゲートウェイが優先順位を付けた状態で登録されており、マネージメントエンティティは上記拒否通知を受けたとき、次の候補の切り替え先ゲートウェイを、上記メモリより読み出して自動的に情報交換手順を実行するようにしてもよい。

【0133】（切替先ゲートウェイが能力不足のとき）次にネゴシエーションで切替先ゲートウェイがセッション切替確認通知と併せて端末収容能力を持たないことを通知してきたときのシーケンスを図16を使って説明する。

【0134】ゲートウェイ4からゲートウェイ5へセッション切替要求を通知するまでのシーケンスは図12と同様である。

【0135】ゲートウェイ5は、ゲートウェイ4からセッション切替要求と併せて通知された最大データ長やウィンドウサイズ等の情報から、端末が必要とするリソースのすべてを提供できないとき、セッション切替確認1601に併せて接続切替を求めている端末に提供できるリソースの上限をゲートウェイ4に通知する。

【0136】ゲートウェイ4は、ゲートウェイ5が提供できるリソースの上限を切替通知1602と併せて端末1に通知する。これによって、端末1は、ケイパビリティ、即ち自分の能力情報をゲートウェイ5が提供できるリソースの上限に合わせるように変更する。

【0137】これによって、端末1はゲートウェイ5へ接続切替後、変更したケイパビリティで通信を行うことになる。尚、切り替え元のゲートウェイ4に、上記切り替え先のゲートウェイ5と端末1との通信が可能か否かを判断する判断手段を備え、可能でないときには、通信を停止するようにしてもよい。更に、端末に上記のようにして通知を受けたケイパビリティで通信可能か否かを判断する判断手段を備えて、通信できないときには、サービスを受けることを停止するようにしてもよい。

【0138】（再送手順のある場合）図19は、端末1とゲートウェイ4及びゲートウェイ5には、データ再送プロトコルが組み込まれている場合のシーケンスを示すものである。当該図19において再送プロトコルは、セッション層の下位に位置しているが、セッション層に組み込まれていても構わないことはもちろんである。

【0139】図12で説明したように、コマンドINVOKE<REQUEST (get, //www.xxx/xyz.htm)>1203が、プロトコル変換手段1205によってHTTPのコマンドREQUEST (get, //www.xxx/xyz.htm) 1207に変換されサーバ6へ送信された後、ゲートウェイ4のセッション層プロトコル手段1204は、無線通信プロトコルのACK1228を端末1のセッション層プロトコル手段1202へ送信する。端末1は、当該ACK1228を受信するこ

とによって、無線通信プロトコルのコマンドINVOKE<REQUEST (get, //www.xxx/xyz.htm)>1203がゲートウェイ4に受信されたと判断する。

【0140】また、上記のようにHTTPのレスポンスRESPONSE () 1212がゲートウェイ4のプロトコル変換手段1205によって、無線通信プロトコルのレスポンスREPLY<RESPONSE ()>1213に変換されゲートウェイのセッション層プロトコル手段1204から端末1へ送信されると、該レスポンスREPLY<RESPONSE ()>1213を受信した端末1のセッション層プロトコル手段1202は、無線通信プロトコルのACK1230をゲートウェイ4へ送信する。ゲートウェイ4は、無線通信プロトコルのACK1230を受信することによって、無線通信プロトコルのレスポンスREPLY<RESPONSE ()>1212が端末1に受信されたと判断する。

【0141】更に、再開確認1223の後、無線通信プロトコルのコマンドINVOKE<REQUEST (get, //www.xxx/xyz.htm)>1224は、ゲートウェイ5のプロトコル変換手段1209によってHTTPのコマンドREQUEST (get, //www.xxx/xyz.htm) 1225に変換されサーバ6へ送信される。このとき、ゲートウェイ5のセッション層プロトコル手段1208は、無線通信プロトコルのACK1231を端末1のセッション層プロトコル手段1202へ送信する。また、レスポンスREPLY<RESPONSE ()>1227を受け取った端末1のセッション層プロトコル手段1202は、無線通信プロトコルACK1233をゲートウェイ5へ送信するようになっている。

【0142】ここで端末1、ゲートウェイ4、ゲートウェイ5における再送プロトコルを図20に従って説明すると、以下ようになる。

【0143】端末1が無線通信プロトコルのコマンドINVOKE<REQUEST (get, //www.xxx/xyz.htm)>1309の送信後、ゲートウェイ4から無線通信プロトコルのACK1314を規定時間内に受信しない場合、端末1の再送プロトコル1303は無線通信プロトコルのコマンドINVOKE<REQUEST (get, //www.xxx/xyz.htm)>1310の再送を行う。

【0144】無線通信プロトコルのACK1314がゲートウェイ4から返信されれば、端末1は再送を止める。また規定時間を測定するために端末1はタイマを持ち、再送回数の最大既定値も持つ。再送回数が最大既定値を超えた場合、端末1とゲートウェイ4の間の通信になんらかの異常が発生したとして、端末1は通信を切断する。

【0145】同様に、ゲートウェイ4が無線通信プロトコルのレスポンスREPLY<RESPONSE ()>1316の送信後、端末1から無線通信プロトコルのACK1319を規定時間内に受信しない場合、ゲートウェイ4の再送プロトコル1304は無線通信プロトコルのレスポンスREPLY<RESPONSE ()>1317の再送を行う。

【0146】無線通信プロトコルのACK1319が端末1から返信されれば、ゲートウェイ4は再送を止める。また規定時間を測定するためにゲートウェイ4はタイマを持ち、再送の最大既定値も持つ。再送回数が最大既定値を超えた場合、端末1とゲートウェイ4の間の通信になんらの異常が発生したとして、ゲートウェイ4は通信を切断する。

【0147】(中断表示)図17は、ユーザに対して中断表示を行うときのシーケンスを示すものである。

【0148】切替通知1714までのシーケンスは図12と同様なので説明を省略する。

【0149】端末1のセッション層プロトコル手段1702は中断1714をゲートウェイ4のセッション層プロトコル手段1704に通知し、このとき端末1のアプリケーション1701に中断表示通知1708を発行する。アプリケーション1701は上記中断表示通知1708を受取ると、端末1の画面に中断表示1709を実行する。

【0150】この、中断中表示1709では、「ゲートウェイ4がバージョンアップ作業のため停止するので、ゲートウェイ5に接続を切替る」等、ゲートウェイや端末、ネットワークの故障や障害ではないことが、ユーザがはっきりわかるメッセージを表示する。

【0151】その後、端末1のセッション層プロトコル手段1702がゲートウェイ5のセッション層プロトコル手段1710に再開1711を通知し、ゲートウェイ5のセッション層プロトコル手段1710が再開確認1712を、端末1のセッション層プロトコル手段1702に通知する。

【0152】もしくは中断中表示1709をしているときにユーザの指示によって、端末1のセッション層プロトコル手段1702がゲートウェイ5のセッション層プロトコル手段1710に再開1711を通知してもよい。

【0153】端末1のセッション層プロトコル手段1702は再開確認1712を受取ると、アプリケーション1701に再開表示1713を通知し、アプリケーション1701は再開表示1713を受取ると中断中表示1709を終了する。

【0154】尚、上記中断中の表示以外に、上記したように切り替え元のゲートウェイより停止通知を受けたときにも、該通知を表示することも可能である。

【0155】(切替通知後の無線通信プロトコルの発生)図21は、切替通知直後に、端末1から無線通信プロトコルのコマンドが発生した場合のシーケンスを示すものであり、ここでは、トランザクションという概念を導入する。

【0156】すなわち、端末1とゲートウェイ4の間の論理コネクションをセッションと呼び、実際のアプリケーションのデータ通信をトランザクションと呼ぶ。トラ

ンザクションは、ユーザからの要求または通知と対応するサーバからの応答もしくは、サーバからの要求または通知と対応するユーザからの応答の一連の動作処理を示す。ここで、1セッションに対し、トランザクションは複数存在する。また、対応する要求/通知/応答が識別できるように、トランザクション単位で識別子(トランザクションID)を持つ。

【0157】切替通知1713までのシーケンスは、図19と同様なので説明を省略する。

【0158】ゲートウェイ4は、既にゲートウェイ切替通知1713を端末1のセッション層プロトコル手段1702へ送信しているので、無線通信プロトコルのコマンドINVOKE<REQUEST(get, //www.xxx/xyz.htm)>1719の内容を保持する。

【0159】端末1のセッション層プロトコル手段1702は切替通知1713を受取ると、中断1714をゲートウェイ4のセッション層プロトコル手段1705に通知する。ゲートウェイ4のセッション層プロトコル手段1705は中断1714の受信をマネジメントエンティティ1707に通知し、マネジメントエンティティ1707はゲートウェイ5のマネジメントエンティティ1711へトランザクション情報(トランザクションの状態、トランザクションのIDなどと、無線通信プロトコルのコマンドINVOKE<REQUEST(get, //www.xxx/xyz.htm)>の内容)1716を通知する。

【0160】その後の手順、すなわち、中断確認1715→再開1717→再開確認1718のシーケンスは図9における中断確認917→再開918→再開確認919のシーケンスと同様であるので説明を省略する。端末1のセッション層プロトコル手段1702とゲートウェイ5のセッション層プロトコル手段1709のセッションが再開されると、ゲートウェイ5のセッション層プロトコル手段1709では、トランザクション情報1716で受信したトランザクションの状態、トランザクションIDを使用して、REQUESTの内容をプロトコル変換手段1710でHTTPのコマンドREQUEST (get, //www.xxx/xyz.htm) 1720に変換し、サーバ6へ要求する。

【0161】それ以降の無線通信プロトコルのACK1725までのシーケンスは図19と同様なので説明を省略する。

【0162】ここで、端末1から送信された無線通信プロトコルのコマンドINVOKE<REQUEST(get, //www.xxx/xyz.htm)>1719は、ゲートウェイ4のプロトコル変換手段1706によってHTTPのコマンドREQUEST (get, //www.xxx/xyz.htm) 1720に変換されてからトランザクション情報1716でゲートウェイ5のマネジメントエンティティ1711へ送信されても構わない。

【0163】なお、中断1714を受信後にゲートウェイ4のマネジメントエンティティ1707はゲートウェイ5のマネジメントエンティティ1711と通信を行っ

ているが、中断1714受信前に行っても構わない。

【0164】また、端末1とゲートウェイ4及びゲートウェイ5がACKを送信しない場合においても、無線通信プロトコルのACK1722、1725を送信しないシーケンスと同様の手順が行える。すなわちACKの手順は必ずしも必要ではない。

【0165】また、端末1とゲートウェイ4及びゲートウェイ5に再送プロトコルが組み込まれている場合においても同様の手順が行える。

【0166】(サーバよりのレスポンス発生前の切替指示)次に、図22を用いて、ゲートウェイ4で、端末1から無線通信プロトコルのコマンドを受信し、ゲートウェイ4から端末1へ対応する無線通信プロトコルのACKを送信済みであるが、サーバ6からHTTPのレスポンスを受信する前に、ゲートウェイ4のオペレータからサーバ切替の指示が発生した場合のシーケンスについて説明する。

【0167】図22において、サーバ6からHTTPのレスポンスが発生していない点、及び該レスポンスに対応するACKが端末1より発生していない点を除いて、切替通知1813までのシーケンスは、図19と同様なので説明を省略する。

【0168】ゲートウェイ4は、サーバ6へ送信したHTTPのコマンドREQUEST (get, //www.xxx/xyz.htm) 1823の内容を、サーバ6から対応するHTTPのレスポンスRESPONSE () 1819を受信するまで保持しておく。

【0169】端末1のセッション層プロトコル手段1802は切替通知1813を受取ると、中断1814をゲートウェイ4のセッション層プロトコル手段1805に通知する。ゲートウェイ4のセッション層プロトコル手段1805は、上記中断1814の受信をマネジメントエンティティ1807に通知し、HTTPのコマンドREQUEST (get, //www.xxx/xyz.htm) 1823に対応するサーバ6からHTTPのレスポンスRESPONSE () 1819を受信する。これによって、ゲートウェイ4のプロトコル変換手段1806は、上記HTTPのコマンドREQUEST (get, //www.xxx/xyz.htm) を無線通信プロトコルのレスポンス(後述のREPLY<RESPONSE()>1820相当のデータ)に変換する。

【0170】この後、ゲートウェイ4のマネジメントエンティティ1807を介してゲートウェイ5のマネジメントエンティティ1811へトランザクション情報(トランザクションの状態、トランザクションのIDなどと、変換した無線通信プロトコルのレスポンスREPLY<RESPONSE()>の内容)1816を通知する。

【0171】その後の中断確認1815及び再開のシーケンスは図19と同様なので説明を省略する。端末1のセッション層プロトコル手段1802とゲートウェイ5のセッション層プロトコル手段1809のセッションが再開されると、ゲートウェイ5のセッション層プロトコ

ル手段1809では、トランザクション情報1816で受信したトランザクションの状態、トランザクションIDを使用して、セッション層プロトコル手段1809から無線通信プロトコルのレスポンスREPLY<RESPONSE()>1820を端末1のセッション層プロトコル手段1802へ送信する。

【0172】無線通信プロトコルのACK1821のシーケンスは図19と同様なので省略する。

【0173】ここで、サーバ6から送信されたHTTPプロトコルのレスポンスREPLY<RESPONSE ()>1819は、ゲートウェイ4のプロトコル変換手段1806によって変換されず、ゲートウェイ4のマネジメントエンティティ1807からゲートウェイ5のマネジメントエンティティ1811へトランザクション情報1816で送信され、ゲートウェイ5のプロトコル変換手段1810で無線通信プロトコルのレスポンスREPLY<RESPONSE()>1820に変換されても構わない。

【0174】また、端末1とゲートウェイ4及びゲートウェイ5でACKを送信しない場合においても、無線通信プロトコルのACK1824、1821を送信しないシーケンスで同様の手順が行える。ACKの手順は必ずしも必要ではない。

【0175】また、この時、図21に示すようにトランザクション情報1816でREQUEST内容をゲートウェイ5へ通知し、ゲートウェイ5からHTTPのコマンドをサーバ6へ送信する図21と同様のシーケンスを行うこともできる。また、端末1とゲートウェイ4及びゲートウェイ5に再送プロトコルが組み込まれている場合においても同様の手順が行える。

【0176】(端末よりのACKがない場合)次に、図23を用いて、ゲートウェイ4で、端末1から無線通信プロトコルのコマンドを受信し、サーバ6からHTTPのレスポンスを受信し、無線通信プロトコルのレスポンスを端末1へ送信したが、端末1から無線通信プロトコルのACKが返信されていない場合に、サーバ4のオペレータからサーバ切替の指示が発生した場合のシーケンスについて説明する。

【0177】レスポンスREPLY<RESPONSE()>1924に対して端末1からのACKがゲートウェイ4に対して返っていない点を除いて、切替通知1913までのシーケンスは、図19と同様であるので説明を省略する。

【0178】ただし、この間において、レスポンスREPLY<RESPONSE()>1924の再送制御がゲートウェイ4の再送プロトコル1904において行われている。

【0179】端末1のセッション層プロトコル手段1902は切替通知1913を受取ると、中断1914をゲートウェイ4のセッション層プロトコル手段1905に通知する。

【0180】ゲートウェイ4のセッション層プロトコル手段1905は、中断1914の受信をマネジメントエ

ンティティ 1907 に通知し、マネジメントエンティティ 1907 はゲートウェイ 5 のマネジメントエンティティ 1911 へトランザクション情報 (トランザクションの状態、トランザクションの ID 再送回数、再送タイム値の経過値などと、無線通信プロトコルのレスポンス REPLY<RESPONSE()> の内容) 1916 を通知する。

【0181】その後の中断確認 1915 及び再開のシーケンスは図 19 と同様なので省略する。

【0182】端末 1 のセッション層プロトコル手段 1902 とゲートウェイ 5 のセッション層プロトコル手段 1909 のセッションが再開されると、ゲートウェイ 5 のセッション層プロトコル手段 1909 では、トランザクション情報 1916 で受信したトランザクションの状態、トランザクション ID、再送回数、再送タイム値を使用して、RESPONSE () 1926 の内容を再送プロトコル 1908 から端末 1 のセッション層プロトコル手段 1902 へ送信する。

【0183】無線通信プロトコルの ACK 1927 のシーケンスは図 19 と同様なので省略する。

【0184】ここで、RESPONSE () 1923 はゲートウェイ 4 のプロトコル変換手段 1906 によって、一旦無線通信プロトコルの REPLY<RESPONSE()> に変換されている。しかしながら、ゲートウェイ 4 のマネジメントエンティティ 1907 からトランザクション情報 1916 に含まれてゲートウェイ 5 のマネジメントエンティティ 1911 へ送信された RESPONSE () の内容は、HTTP プロトコルのレスポンス REPLY<RESPONSE()> の形式とし、ゲートウェイ 5 のプロトコル変換手段 1910 によって再び無線通信プロトコルのレスポンス REPLY<RESPONSE()> 1926 に変換されても構わない。

【0185】また、ゲートウェイ 4 及びゲートウェイ 5 で ACK を送信しない場合においても、無線通信プロトコルの ACK 1922 を送信しないシーケンスと同様の手順が行える。

【0186】また、端末 1 とゲートウェイ 5 に再送プロトコルが組み込まれていない場合においても同様の手順が行える。

【0187】以上説明したシーケンスによって、端末のアプリケーションが要求に対するデータを受け取ってなくても端末のゲートウェイ接続切替を行うことができ、端末のアプリケーションやユーザへの影響が少ないゲートウェイ接続切替を行うことができる。

【0188】(実施の形態 5) ゲートウェイ間の接続経路がなく、また網を介したゲートウェイ間接続や、複数のゲートウェイとサーバの接続手段でもゲートウェイ間のネゴシエーションができない例えば図 5 のような従来の構成であっても本発明を実施することで効果を得ることが可能である。

【0189】以下、図 5 および図 24、25、26、2

7 を使って実施の形態 5 におけるゲートウェイ間の情報股間手段がないときのゲートウェイ切替シーケンスについて説明する。ゲートウェイ 11 および 12 はサーバ 6 を共有しており、網 3 とサーバ 6 を接続する。また、ゲートウェイ 11 および 12 はゲートウェイ間のネゴシエーションを実行する情報交換手段を持たない。端末 1 は、基地局 2 と網 3、ゲートウェイ 11 もしくは 12 を経由してサーバ 6 と接続して、サーバ 6 が持つ情報 7 を利用してアプリケーションを実行する。

【0190】端末 1 のセッション層プロトコル手段 2002 はアプリケーション 2001 を実行するためにゲートウェイ 11 を経由してサーバ 6 のアプリケーション 2011 と通信する。また、このとき端末 1 のセッション層プロトコル手段 2002 とゲートウェイ 11 のセッション層プロトコル手段 2004 の間の通信 2003 で使われる通信プロトコルとゲートウェイ 11 のセッション層プロトコル手段 2004 とサーバ 6 の間の通信 2007 で使われる通信プロトコルが異なるため、ゲートウェイ 11 のプロトコル変換手段 2005 によってプロトコル変換が行われる。

【0191】通信 2003 は、前述プロトコル変換手段 2005 によってゲートウェイ 11 とサーバ 6 の間の通信 2007 で使われる通信プロトコルに変換され、これによって端末 1 とサーバ 6 の通信が可能となる。ただしアプリケーションによってはプロトコル変換を必要としないものもあり、その場合はゲートウェイでのプロトコル変換は行わない。

【0192】端末 1 とサーバ 6 が通信を行っているときにオペレータからのサーバ切替指示 2012 が発行されると、ゲートウェイ 11 のマネジメントエンティティ 2006 は、通信中の端末 1 をゲートウェイ 12 に接続切替を行わせるために、セッション層プロトコル手段 2004 に切替指示 2013 を行う。

【0193】セッション層プロトコル手段 2004 は切替通知 2014 によって、切替先ゲートウェイアドレス等の情報を端末 1 のセッション層プロトコル手段 2002 に通知する。このときゲートウェイ 11 が通知する切替先ゲートウェイの選択は、ゲートウェイ 11 が予め記憶している他のゲートウェイの情報に基づいて端末 1 を収容可能なゲートウェイを検索するか、もしくはオペレータからの指定によっても可能である。

【0194】端末 1 は、切替先ゲートウェイであるゲートウェイ 12 のアドレス情報を、切替通知 2014 によって初めて知ることになる。つまり端末 1 はゲートウェイ 11 からの切替通知 2014 によってサーバ接続切替のための情報を受取るので、ゲートウェイ接続切替のための複数ゲートウェイの情報を端末 1 の内部の記憶手段、例えばハードディスク、IC カード、フラッシュ ROM、EEPROM、バッテリーバックアップされた RAM 等に常時保存しておく必要がない。

【0195】端末1のセッション層プロトコル手段2002は切替通知2014を受取ると、実行中のアプリケーション2001がサーバ6のアプリケーション2011と通信を行っていないとき等、セッションを中断するのに都合のよいタイミングで、中断2015をゲートウェイ11のセッション層プロトコル手段2004に通知する。

【0196】ゲートウェイ11のセッション層プロトコル手段2004は中断2015の受信をマネジメントエンティティ2006に通知し、マネジメントエンティティ2006はセッション層プロトコル手段2004に中断指示2016を通知する。

【0197】ゲートウェイ11のセッション層プロトコル手段2004は中断指示2016を受取ると、中断確認2017を端末1のセッション層プロトコル手段2002に通知する。

【0198】このあと端末1のセッション層プロトコル手段は中断する。

【0199】ただし端末1は中断2015をゲートウェイ11のセッション層プロトコル手段2004に通知した後は、ゲートウェイ11の状態に関わらずサーバ接続切替シーケンスを続行可能である。

【0200】したがって中断指示2016および中断確認2017は無くてもよいし、中断指示2016なしでセッション層プロトコル手段2004が自律的に中断確認2017を端末1のセッション層プロトコル手段2002に通知してもよい。またゲートウェイ4の種類によっては中断指示2016のみ行い、中断確認2017がない場合もある。

【0201】いずれの場合でも中断確認2017が無い場合は、端末1のセッションは中断2015を通知したあと中断する。また、端末1のセッション層プロトコル手段2002が切替通知2014を受取ったときに、アプリケーション2001へゲートウェイ切替表示を行い、アプリケーション2001の機能またはユーザの指示によって、端末1のセッション層プロトコル手段2002が、中断2015をゲートウェイ11のセッション層プロトコル手段2004に通知してもよい。

【0202】端末1のセッション層プロトコル手段2002はゲートウェイ12のセッション層プロトコル手段2008に端末アドレス、セッションID、最大データ長、ウィンドウサイズ等の情報を含んだ再開2018を通知する。

【0203】ゲートウェイ12のセッション層プロトコル手段2008は、再開2018を受取ると、再開確認2019を通知する。次いで、ゲートウェイ12のセッション層プロトコル手段2008からの再開確認2019によって、中断していた端末1のセッションは再開する。

【0204】セッションが再開すると、端末1のセッシ

ョン層プロトコル手段2002はアプリケーション2001実行のために、ゲートウェイ12のプロトコル変換手段2009を経由して、サーバ6のアプリケーション2011と通信2020、2021する。

【0205】以上説明したシーケンスにおいては、ゲートウェイ11は、端末1を収容できる能力を持ったゲートウェイを切替先ゲートウェイとして端末1に通知することを前提としている。このため、切替先ゲートウェイに接続切替したあとで切替先ゲートウェイが端末1を収容できる能力を持たないことが判明した場合、再度、別のゲートウェイに接続切替を行うという効率の悪い接続切替は発生しない。また端末1のアプリケーション2001やユーザへの影響が少ないゲートウェイ接続切替を行うことができる。

【0206】図25を用いて、切替通知2113の直後に、端末1から無線通信プロトコルのコマンドが発生した場合のシーケンスを説明する。

【0207】切替通知2113までのシーケンスは、図24と同様であるので説明を省略する。

【0208】ゲートウェイ4のプロトコル変換手段2106は、無線通信プロトコルのコマンドINVOKE<REQUEST (get, //www.xxx/xyz.htm) 2119をHTTPのコマンドREQUEST (get, //www.xxx/xyz.htm) 2116へ変換し、サーバ6へ送信する。ここで、ゲートウェイ4がHTTPのコマンドREQUEST (get, //www.xxx/xyz.htm) 2116をサーバ6に通知するとき、該REQUEST (get, //www.xxx/xyz.htm) 2116に対応するRESPONSE () (ここでは2122)を送信するゲートウェイのアドレスを通知する。

【0209】上記ではHTTPのコマンドと、通知されるアドレスは別の情報として扱うこともでき、また、HTTPのコマンドに含めつこともできる。後者の場合は、サーバ6がHTTPのコマンドを解析して上記アドレス部分を抽出することになる。

【0210】その後の中断確認2115及び再開のシーケンスは図24と同様なので省略する。

【0211】その後、端末1のセッション層プロトコル手段2102とゲートウェイ5のセッション層プロトコル手段2109のセッションが再開されると、ゲートウェイ5のセッション層プロトコル手段2109では、再開2117で受信したトランザクションの状態、トランザクションIDを使用して、無線通信プロトコルのACK 2121を端末1に送信する。サーバ6からのHTTPのコマンドREQUEST (get, //www.xxx/xyz.htm) 2116に対応するHTTPのレスポンスRESPONSE () 2122を受信し、プロトコル変換手段2110で無線通信プロトコルのレスポンスREPLY<RESPONSE>() 2123に変換して端末1のセッション層プロトコル手段2102へ送信する。ここで、無線通信プロトコルのACK 2121は、ゲートウェイ4のセッション層プロトコル手段2

105から端末1に送信しておいても構わない。

【0212】以降の無線通信プロトコルのACK2124までのシーケンスは図19と同様なので省略する。

【0213】次に、図26を用いて、ゲートウェイ4で、端末1から無線通信プロトコルのコマンド(コマンドINVOKE<REQUEST (get, //www.xxx/xyz.htm)> 2222→コマンドREQUEST (get, //www.xxx/xyz.htm) 2223)を送信し、ゲートウェイ4よりのACK2224を送信済みであるが、サーバ6からHTTPのコマンドに対応するHTTPのレスポンスを受信する前に、ゲートウェイ4のオペレータからサーバ切替の指示が発生した場合のシーケンスについて説明する。

【0214】切替通知2213までのシーケンスは、図24及び図19と同様なので説明を省略する。

【0215】端末1のセッション層プロトコル手段2202は切替通知2213を受取ると、中断2214をゲートウェイ4のセッション層プロトコル手段2205に通知する。

【0216】ゲートウェイ4のセッション層プロトコル手段2205は、中断2214の受信をマネジメントエンティティ2207に通知し、ゲートウェイ4のマネジメントエンティティ2207はサーバ6へHTTPのレスポンスRESPONSE () 2216をゲートウェイ5へ送信するための通知2225を行う。

【0217】その後の中断確認2215及び再開のシーケンスは図24と同様なので省略する。

【0218】端末1のセッション層プロトコル手段2202とゲートウェイ5のセッション層プロトコル手段2209のセッションが再開されると、ゲートウェイ5のセッション層プロトコル手段2209では、再開2217で受信したトランザクションの状態、トランザクションIDを使用して、サーバ6からのHTTPのレスポンスRESPONSE () 2216を受信し、プロトコル変換手段2210で無線通信プロトコルのレスポンスREPLY<RESPONSE()>2220に変換し端末1へ送信する。

【0219】無線通信プロトコルのACK2221のシーケンスは図19と同様なので省略する。

【0220】次に、図27を用いて、ゲートウェイ4で、端末1から無線通信プロトコルのコマンドを受信し、サーバ6からHTTPのレスポンスを受信し、無線通信プロトコルのレスポンスを端末1へ送信したが、端末1から無線通信プロトコルのACKが返信されていない場合に、サーバ4のオペレータからサーバ切替の指示が発生した場合のシーケンスについて説明する。

【0221】切替通知2313までのシーケンスは、図19、図24と同様なので説明を省略する。ただし、この間において、図20で示したレスポンスREPLY<RESPONSE()>2324の再送制御がゲートウェイ4の再送プロトコル2304において行われている。

【0222】以下、その続きから図27のシーケンスを

説明する。

【0223】端末1のセッション層プロトコル手段2302は切替通知2313を受取ると、中断2314をゲートウェイ4のセッション層プロトコル手段2305に通知する。

【0224】ゲートウェイ4のセッション層プロトコル手段2305は、中断2314の受信をマネジメントエンティティ2307に通知する。

【0225】ゲートウェイ4のセッション層プロトコル手段2305は、HTTPのコマンドREQUEST (get, //www.xxx/xyz.htm) 2320の内容を端末1からの無線通信プロトコルのACK2329を受信するまで保持している。この状態で、ゲートウェイ4は、サーバ6へHTTPのコマンドREQUEST (get, //www.xxx/xyz.htm) 2316を送信する。

【0226】ゲートウェイ4がHTTPのコマンドREQUEST (get, //www.xxx/xyz.htm) 2316をサーバ6に通知するとき、該REQUEST (get, //www.xxx/xyz.htm) 2316に対応するRESPONSE () (ここでは2327)を送信するゲートウェイのアドレスを通知する。

【0227】上記ではHTTPのコマンドと、通知されるアドレスは別の情報として扱うこともでき、また、HTTPのコマンドに含めつこともできる。後者の場合は、サーバ6がHTTPのコマンドを解析して上記アドレス部分を抽出することになる。

【0228】その後の中断確認2315及び再開のシーケンスは図24と同様なので省略する。

【0229】端末1のセッション層プロトコル手段2302とゲートウェイ5のセッション層プロトコル手段2309のセッションが再開されると、ゲートウェイ5のセッション層プロトコル手段2309では、再開2317で受信したトランザクションの状態、トランザクションIDを使用して、サーバ6からのHTTPのレスポンス() 2327を受信し、プロトコル変換手段2310で無線通信プロトコルのレスポンス<REPLY()>2328に変換して端末1のセッション層プロトコル手段2302へ送信する。

【0230】以降の無線通信プロトコルのACK2329までのシーケンスは図19と同様なので省略する。

【0231】以上説明したシーケンスによって、ゲートウェイ間ネゴシエーション手段がないときにおいても、端末のアプリケーションが要求に対するデータを受け取ってなくても端末のゲートウェイ接続切替を行うことができ、端末のアプリケーションやユーザへの影響が少ないゲートウェイ接続切替を行うことができる。

【0232】なお以上説明した実施例では、切替元ゲートウェイは接続切替後停止するとしているが、停止することは必須ではなくもちろん継続動作しても構わない。

【0233】以上、端末がサーバよりサービスを受けているときに切り替え指示があることを前提としている

が、この発明は、上記に限定されるものではない。すなわち、上記サービスを受けていない場合であっても、切り替え元ゲートウェイより切り替え通知のみを端末に送るようにしてもよいし、また、上記通知に加えて切り替え先のゲートウェイとの通信の起動に必要な情報を端末に送るようにしてもよい。

【0234】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、端末と接続中のゲートウェイが停止するときにも、ゲートウェイの停止に先だってゲートウェイ間で接続切替ネゴシエーションを行うため、端末で実行中のアプリケーションを終了することなく、端末収容能力を持つ他のゲートウェイへ短時間で接続し直すことができるという有利な効果が得られる。

【0235】またアプリケーションが要求に対するデータを受け取っていない場合でもゲートウェイの切替を行うことができる。要するに、切替元のゲートウェイがトランザクションの状態を切替先のゲートウェイに移すので端末側はトランザクションの状態を意識することなくゲートウェイ切替を行うことができる。

【0236】接続切替ネゴシエーションをゲートウェイ間で直接行えない場合でも、アプリケーションが要求に対するデータを受け取っていない場合でもゲートウェイの切替を行うことができ、端末収容能力を持つ他のゲートウェイへ従来に比較して短時間で接続し直すことができる。

どちらの場合にも複数ゲートウェイの情報を端末が常時保持する必要がなく、そのためネットワーク構成が変化しても端末は容易に対応できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態によるサーバを共有するゲートウェイの公衆網または構内網を介した無線ネットワークの構成図。

【図2】本発明の実施の形態によるゲートウェイ自体が情報を持つ公衆網または構内網を介した無線ネットワークの構成図。

【図3】本発明の実施の形態による異なるサーバに接続されたゲートウェイの公衆網または構内網を介した無線ネットワークの構成図。

【図4】本発明の実施の形態によるゲートウェイ自体が情報を持つ公衆網または構内網を介さない無線ネットワークの構成図。

【図5】従来の形態によるサーバを共有するゲートウェイが公衆網または構内網を介した無線ネットワークの構成図。

【図6】従来の形態によるゲートウェイ自体が情報を持つ公衆網または構内網を介さない無線ネットワークの構成図。

【図7】端末とゲートウェイのプロトコルスタックにおけるセッション層プロトコルとセッション層マネジメントエンティティの位置付けを示す図。

【図8】図6の構成における従来のゲートウェイ切替シーケンス図。

【図9】図1の構成における本発明の実施によるゲートウェイ切替シーケンス図。

【図10】図2の構成における本発明の実施によるゲートウェイ切替シーケンス図。

【図11】図3の構成における本発明の実施によるゲートウェイ切替シーケンス図。

【図12】本発明によるゲートウェイ切替シーケンスの一具体例。

【図13】ゲートウェイ間ネゴシエーション中に端末とサーバ間の通信があった場合のシーケンス図。

【図14】複数端末と接続中のゲートウェイの停止タイミングを示すシーケンス図。

【図15】切替先ゲートウェイとのネゴシエーションで切替拒否を受け、別のゲートウェイと接続切替を行う場合のシーケンス図。

【図16】切替先ゲートウェイが端末収容能力を持たないときのシーケンス図。

【図17】ゲートウェイ切替中であることを端末アプリケーションで表示するときのシーケンス図。

【図18】図1の構成における本発明の実施によるゲートウェイ切替シーケンス図。

【図19】本発明によるゲートウェイ切替シーケンスの一具体例。

【図20】本発明によるゲートウェイおよび端末の再送制御シーケンス図。

【図21】ゲートウェイ切替通知以後に発生したトランザクション処理のシーケンス図。

【図22】ゲートウェイ切替通知以前に発生した要求に対しデータを受信していないトランザクション処理のシーケンス図。

【図23】ゲートウェイ切替通知以前に発生した要求に対しデータを受信したトランザクション処理のシーケンス図。

【図24】本発明による実施の形態5によるゲートウェイ切替シーケンス図。

【図25】本発明による実施の形態5によるゲートウェイ切替で、ゲートウェイ切替通知以後に発生したトランザクション処理のシーケンス図。

【図26】本発明による実施の形態5によるゲートウェイ切替で、ゲートウェイ切替通知以前に発生した要求に対しデータを受信していないトランザクション処理のシーケンス図。

【図27】本発明による実施の形態5によるゲートウェイ切替で、ゲートウェイ切替通知以前に発生した要求に対しデータを受信したトランザクション処理のシーケンス図。

【符号の説明】

1、14、15、17 無線端末

2、10 無線基地局

3 公衆網

4、5、16 本発明によるゲートウェイ

6、9 サーバ

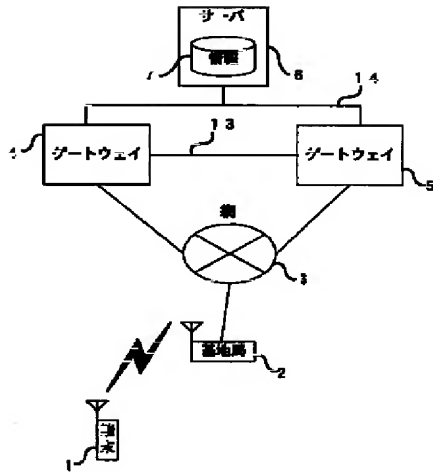
7、8 端末アプリケーションを実行するための情報

11、12 従来のゲートウェイ

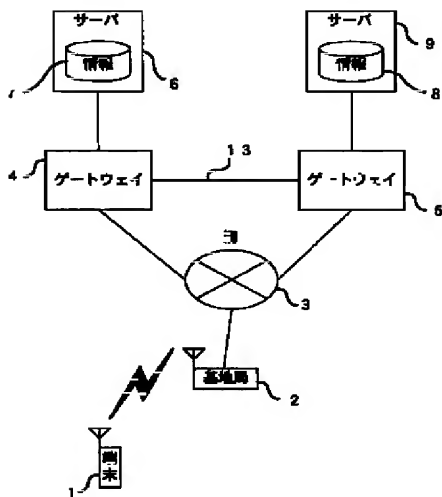
13 ゲートウェイ間接続手段

14 ゲートウェイ及びサーバ間接続手段

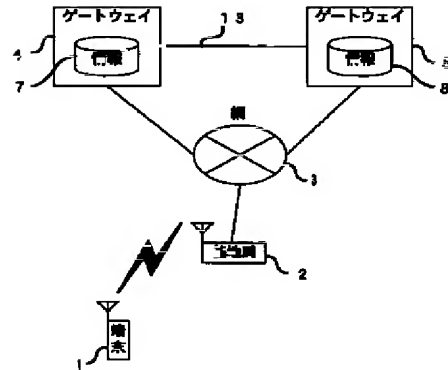
【図1】



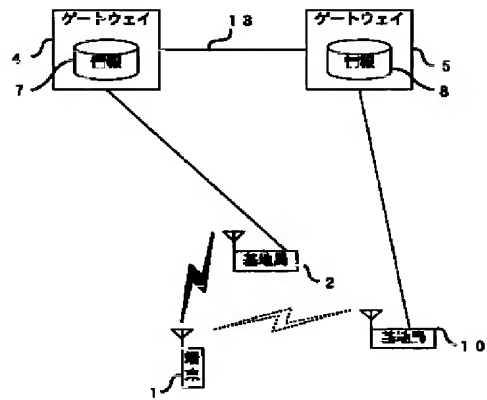
【図3】



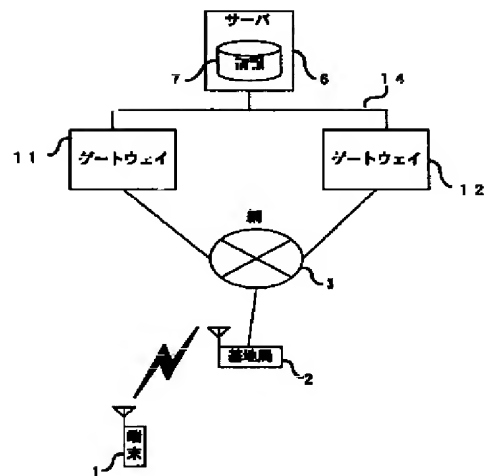
【図2】



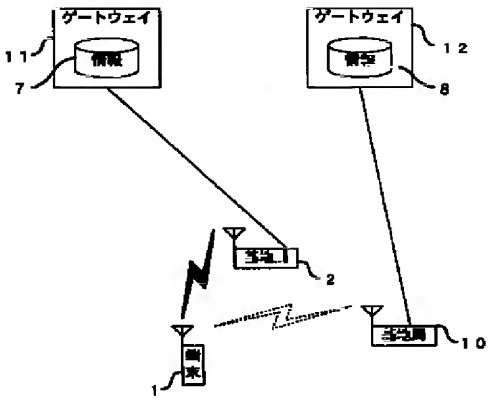
【図4】



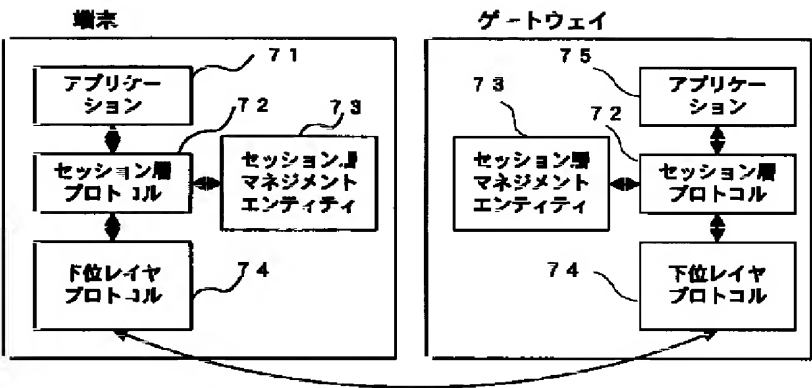
【図5】



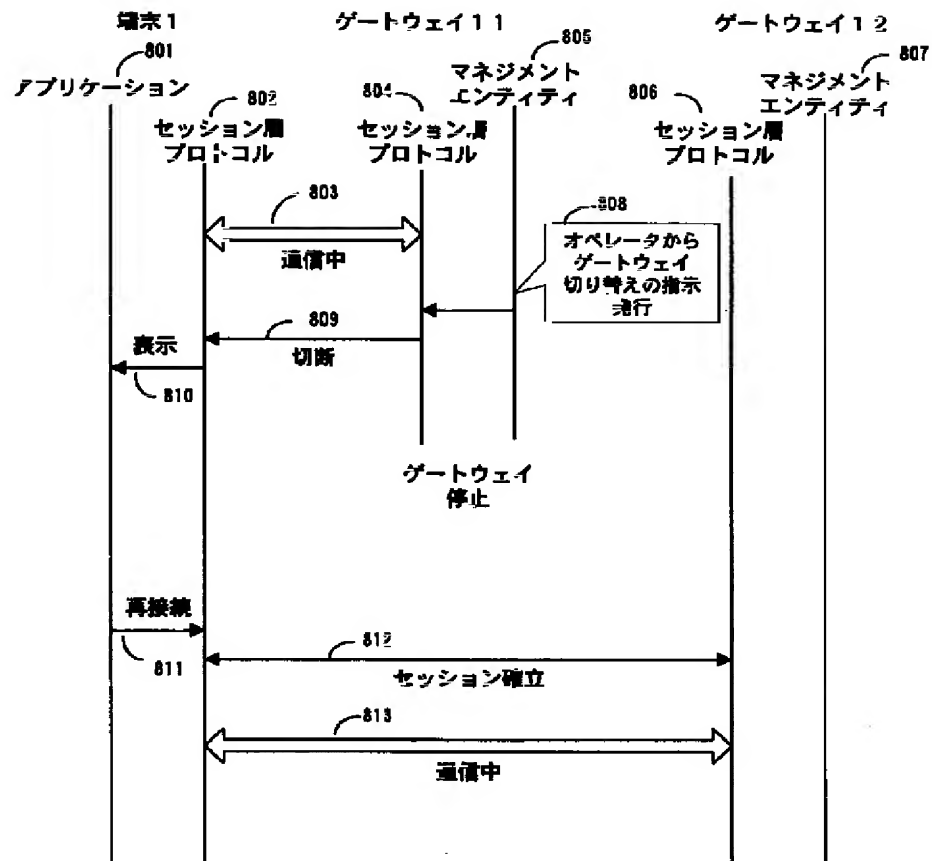
【図6】



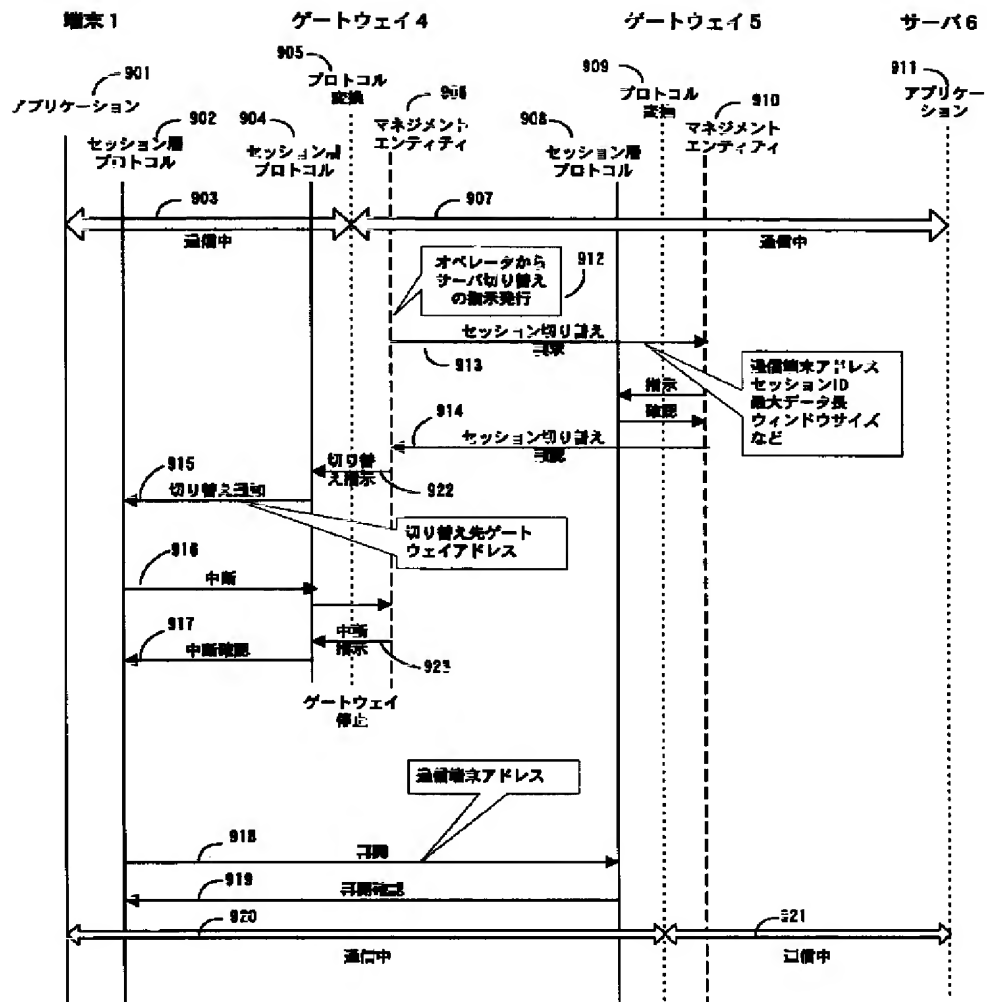
【図7】



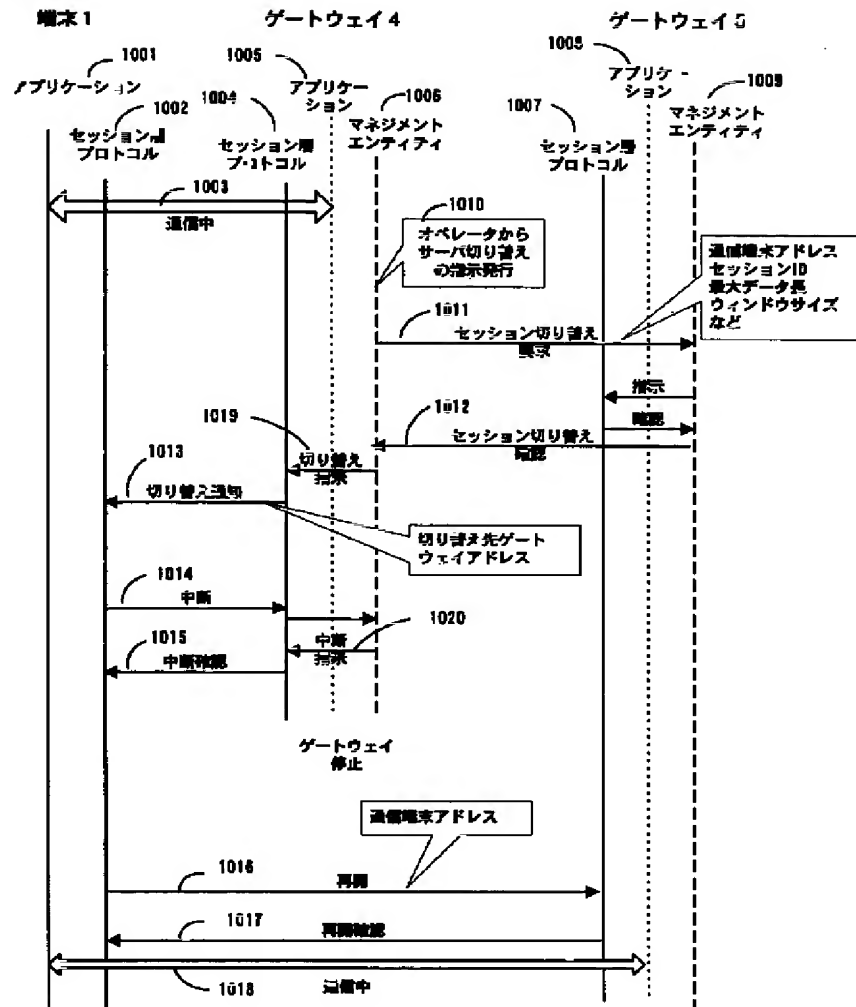
【図8】

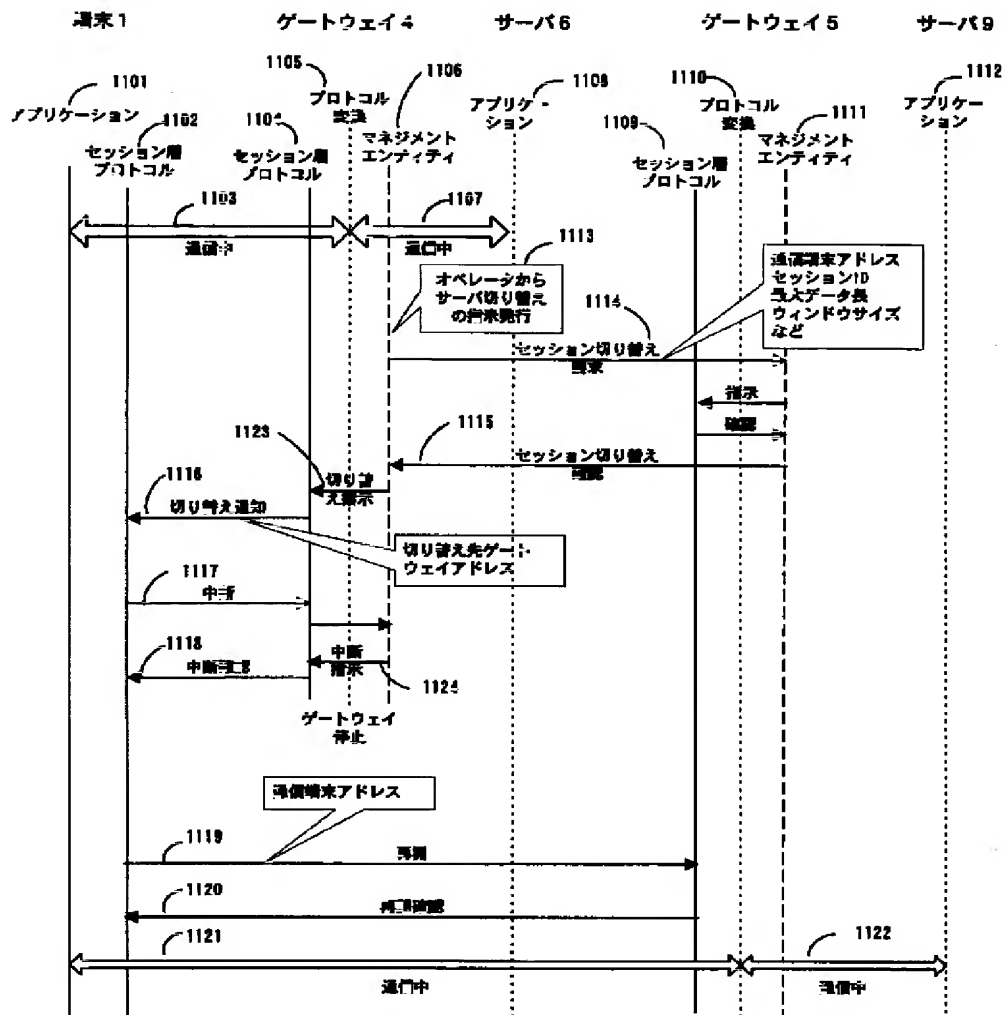


【図9】

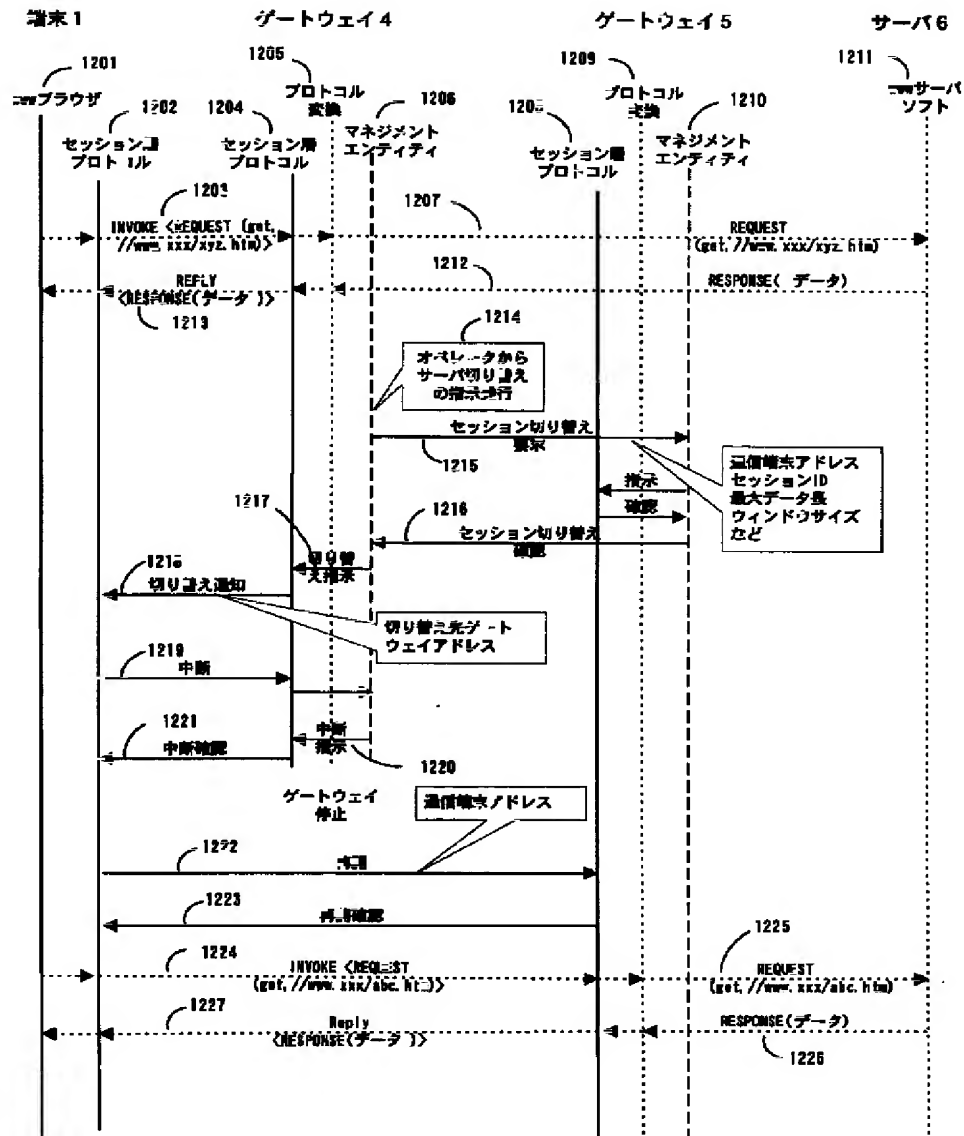


【図10】

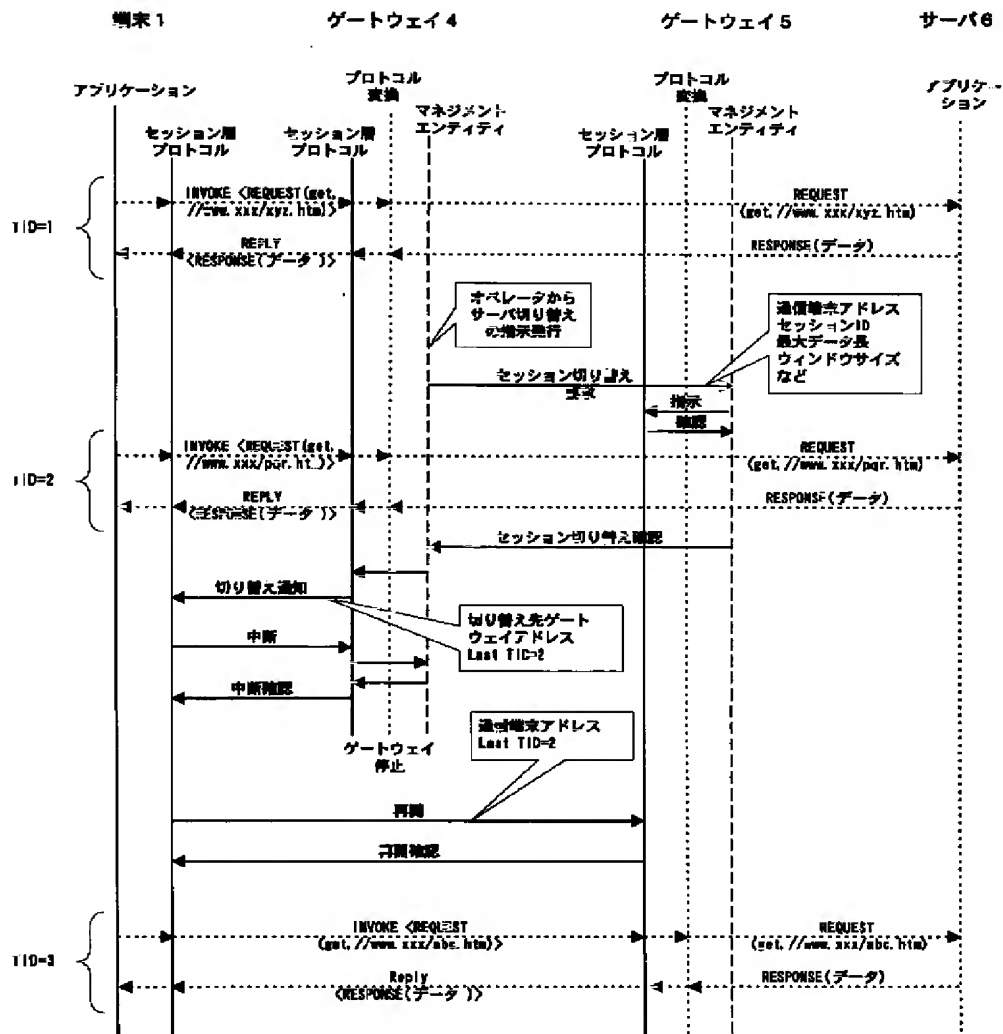




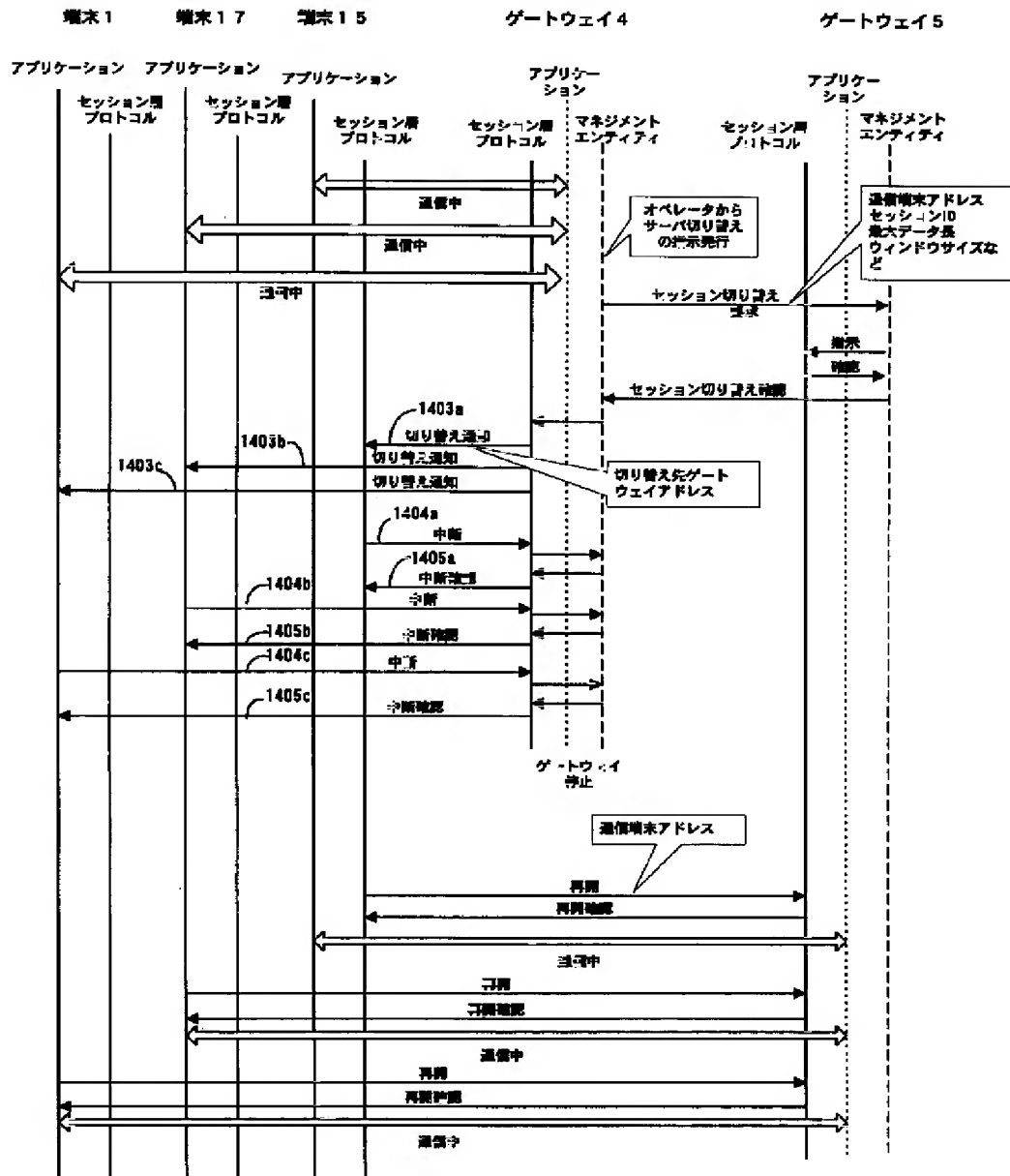
【図12】



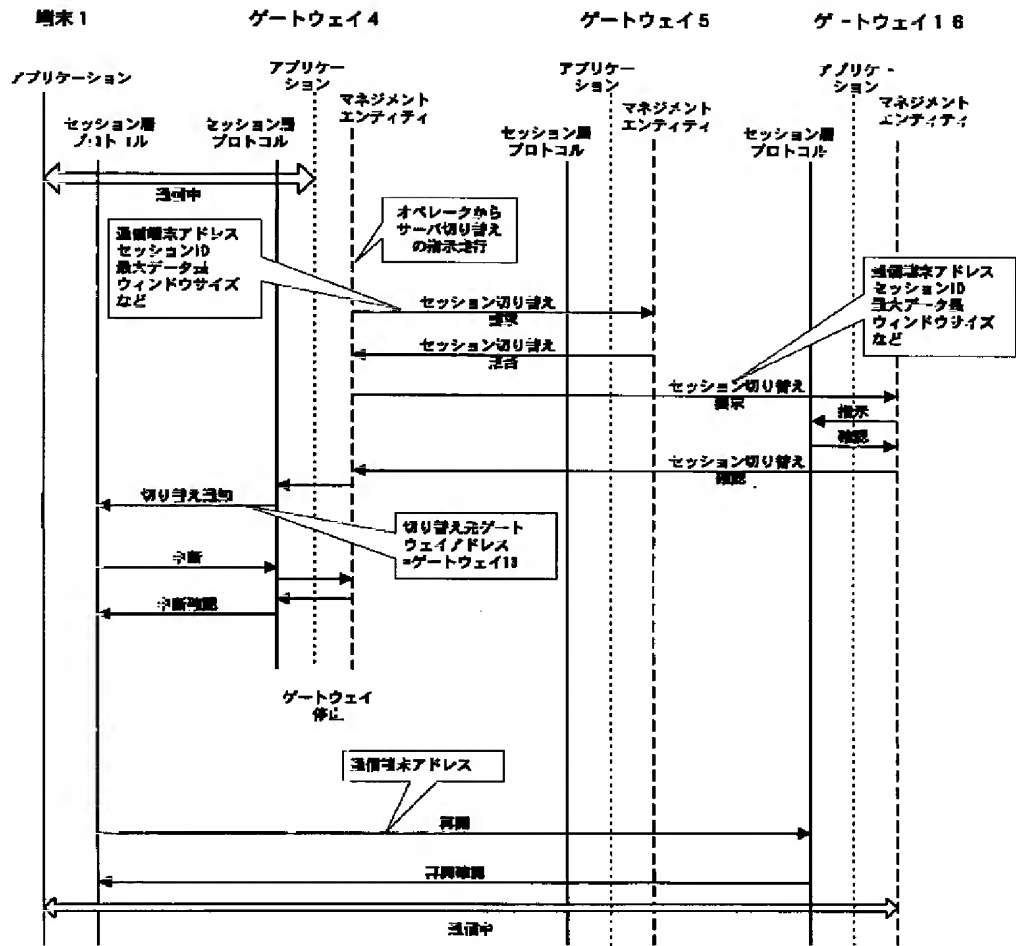
【図13】



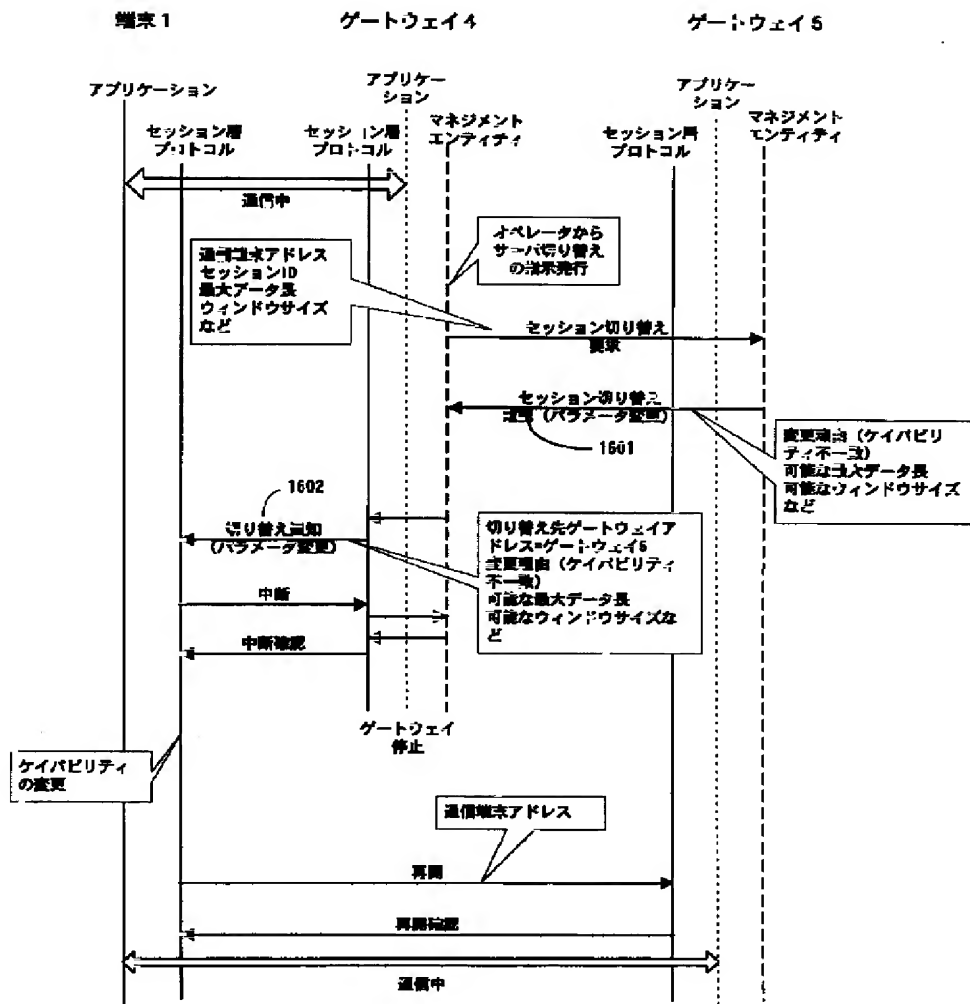
【図14】



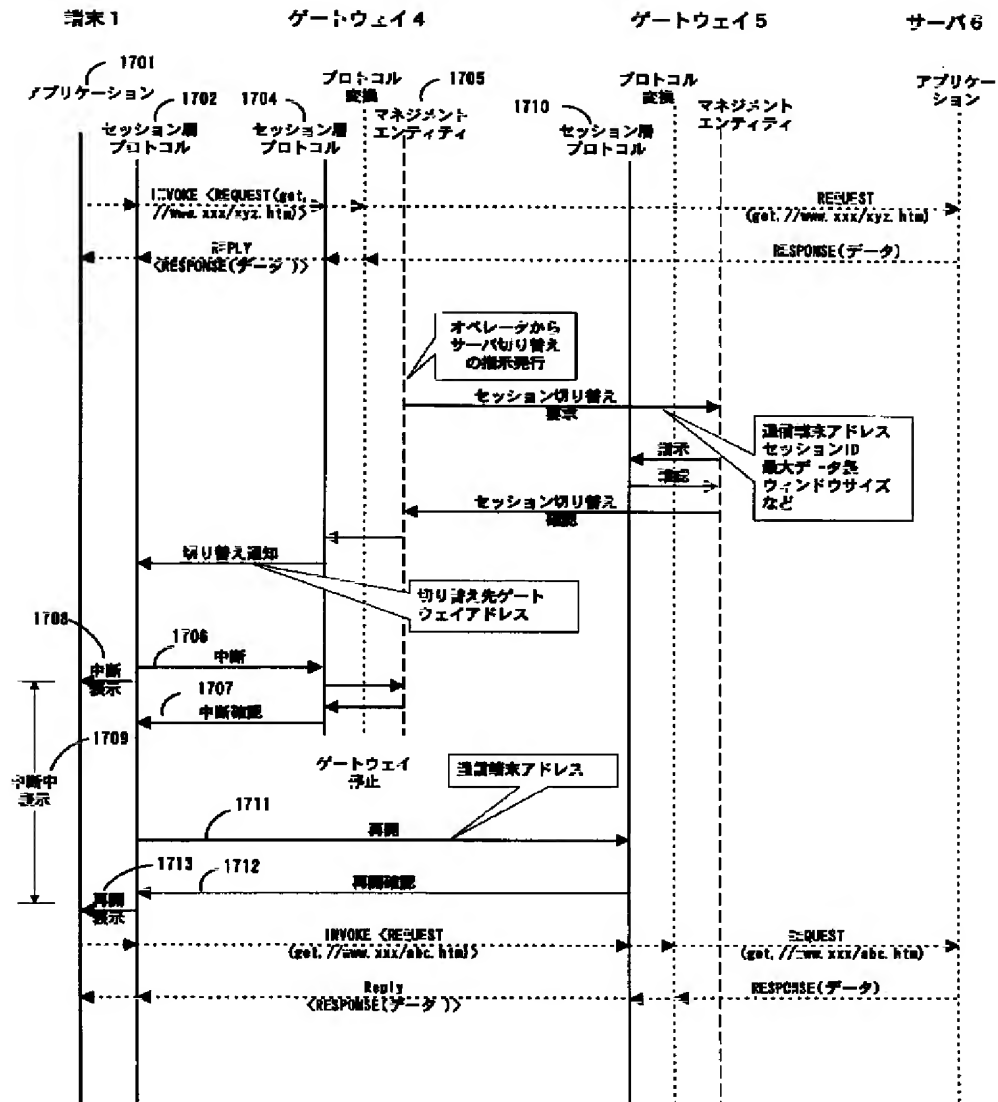
【図15】

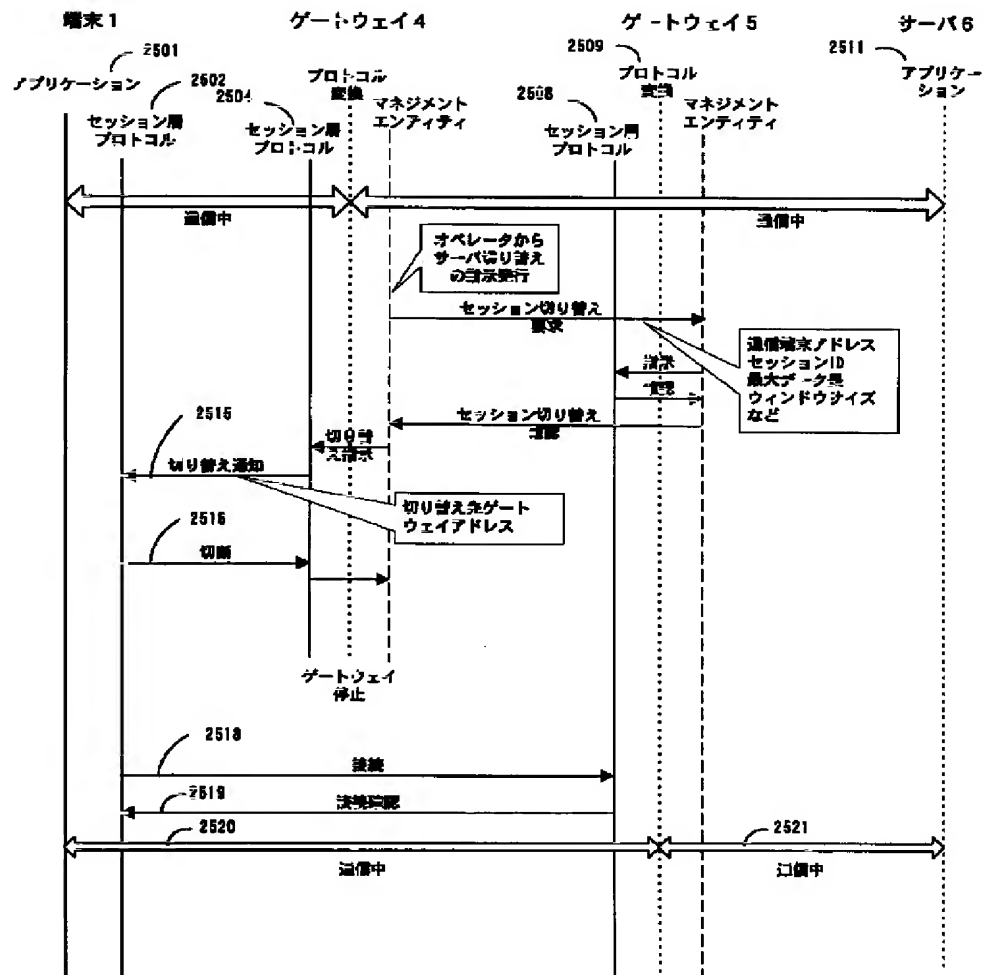


【図16】

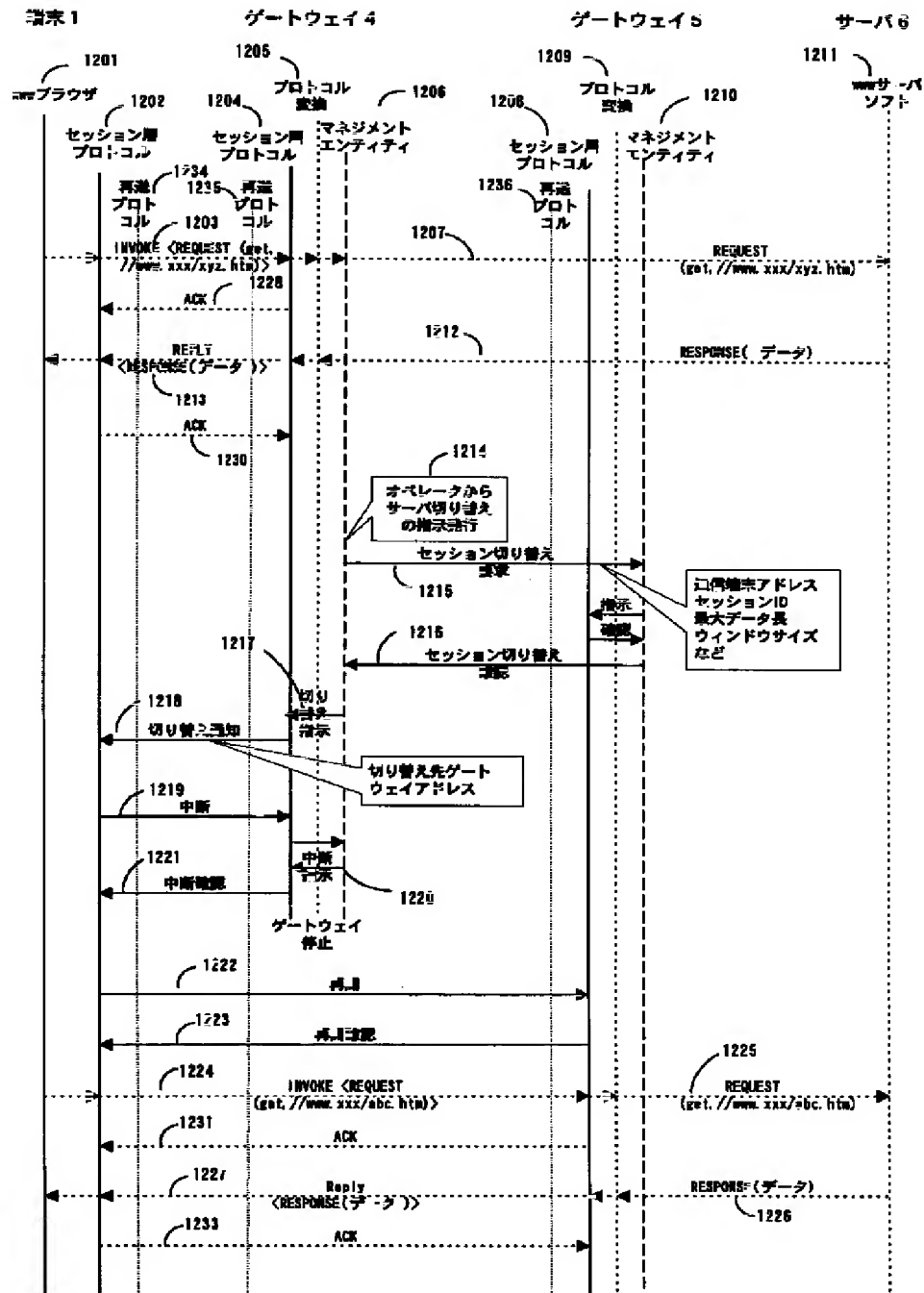


【図17】

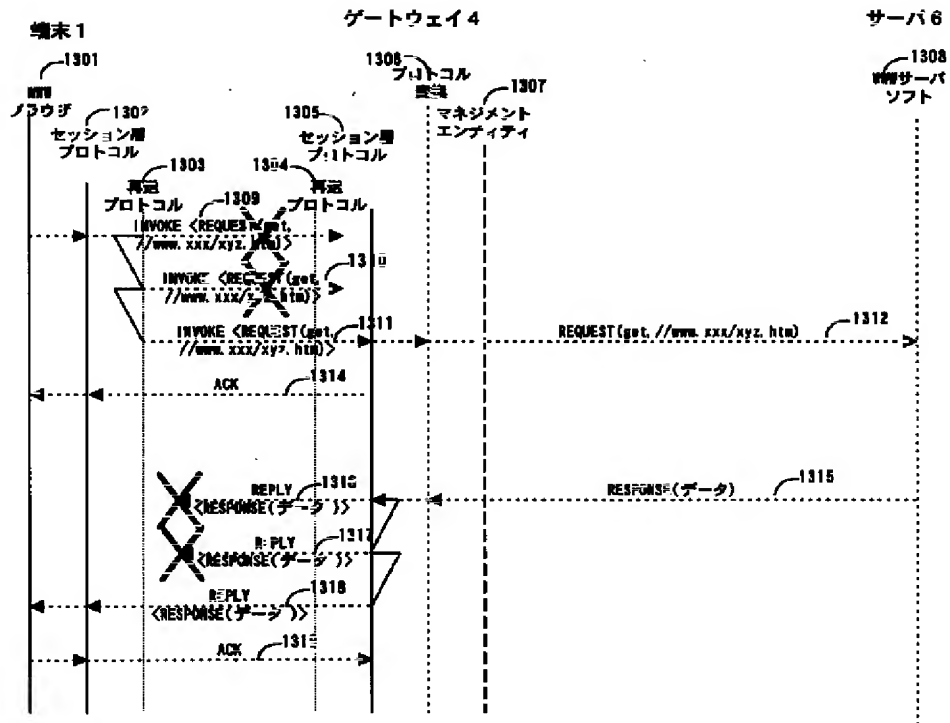




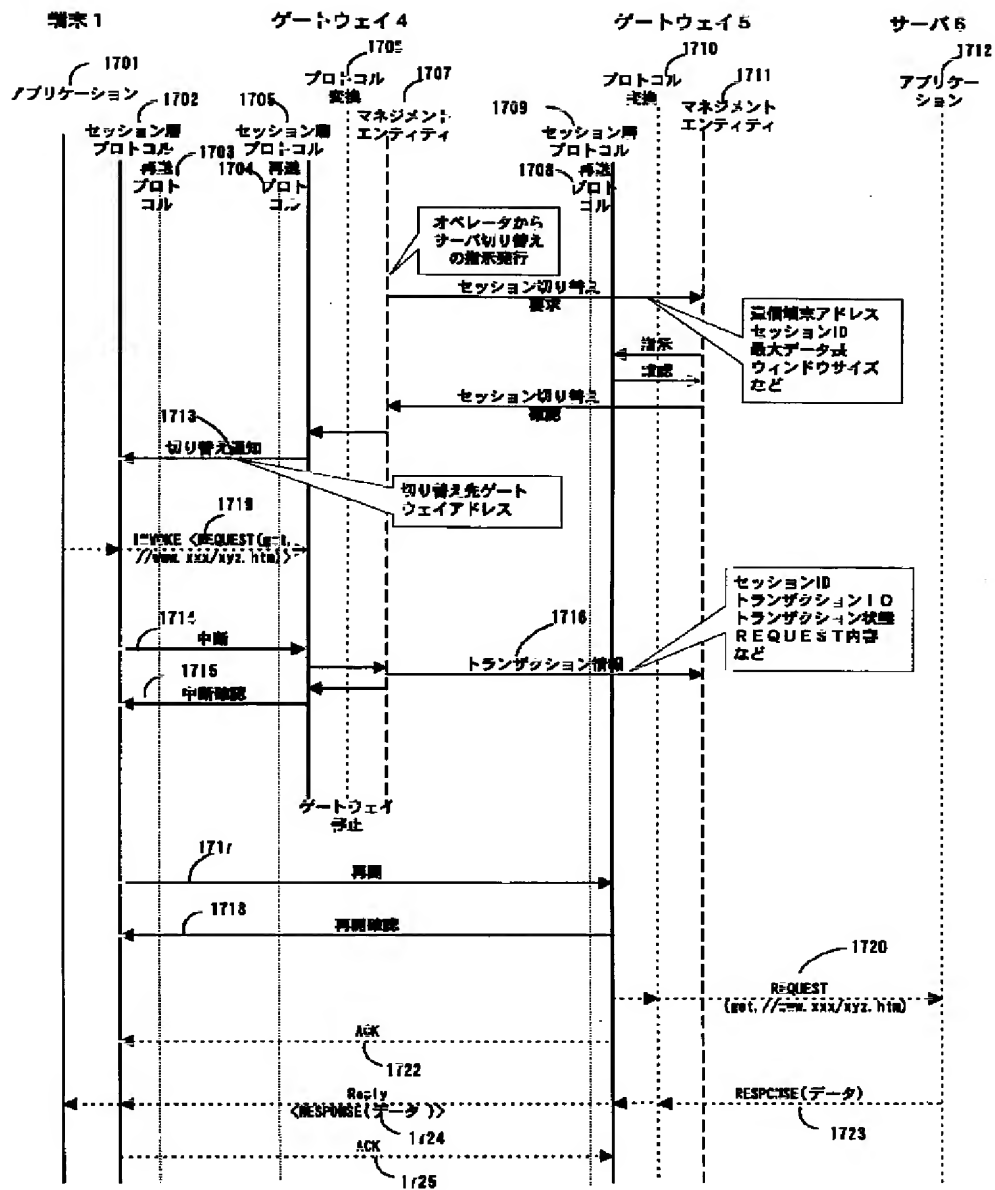
【図19】



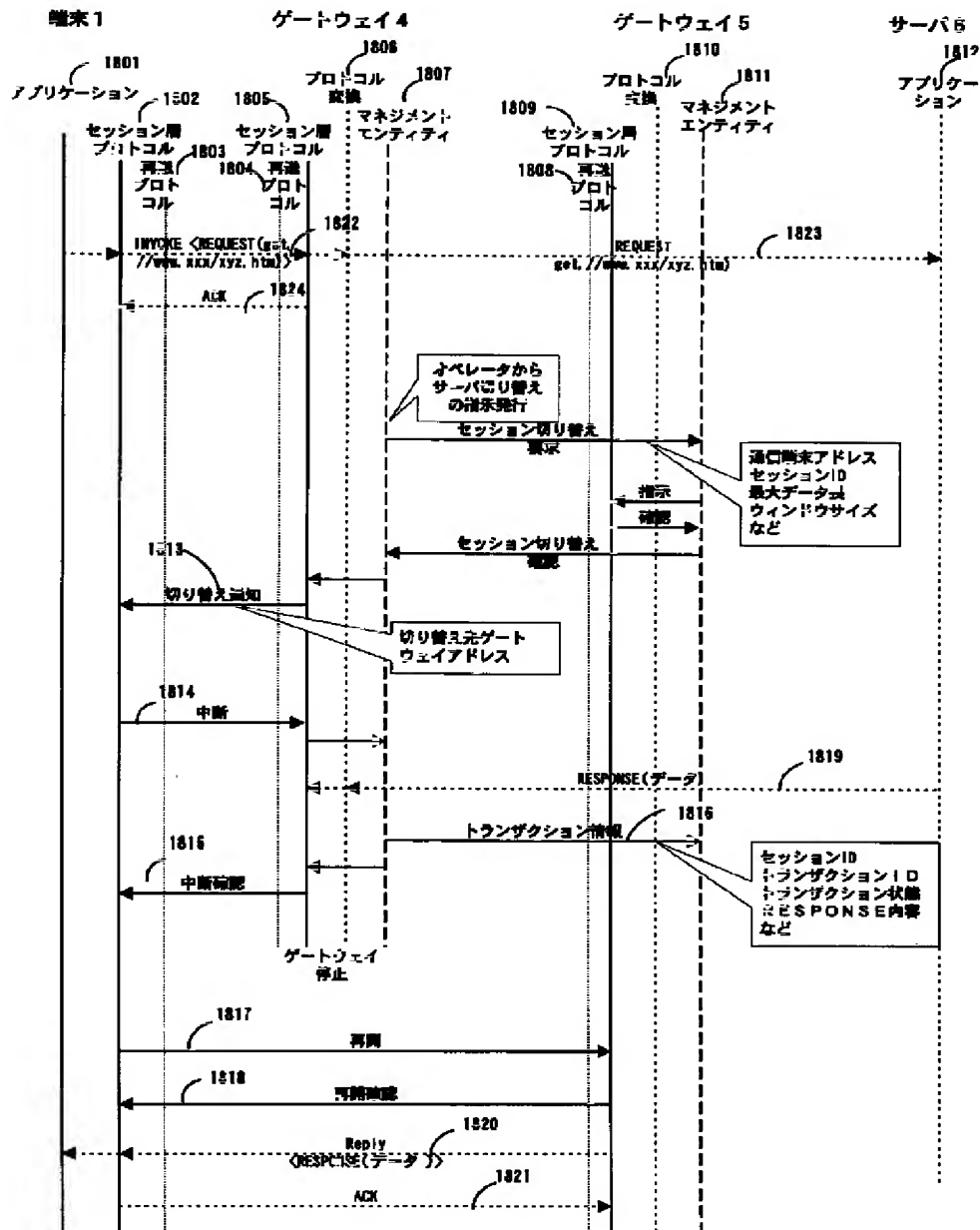
【図20】



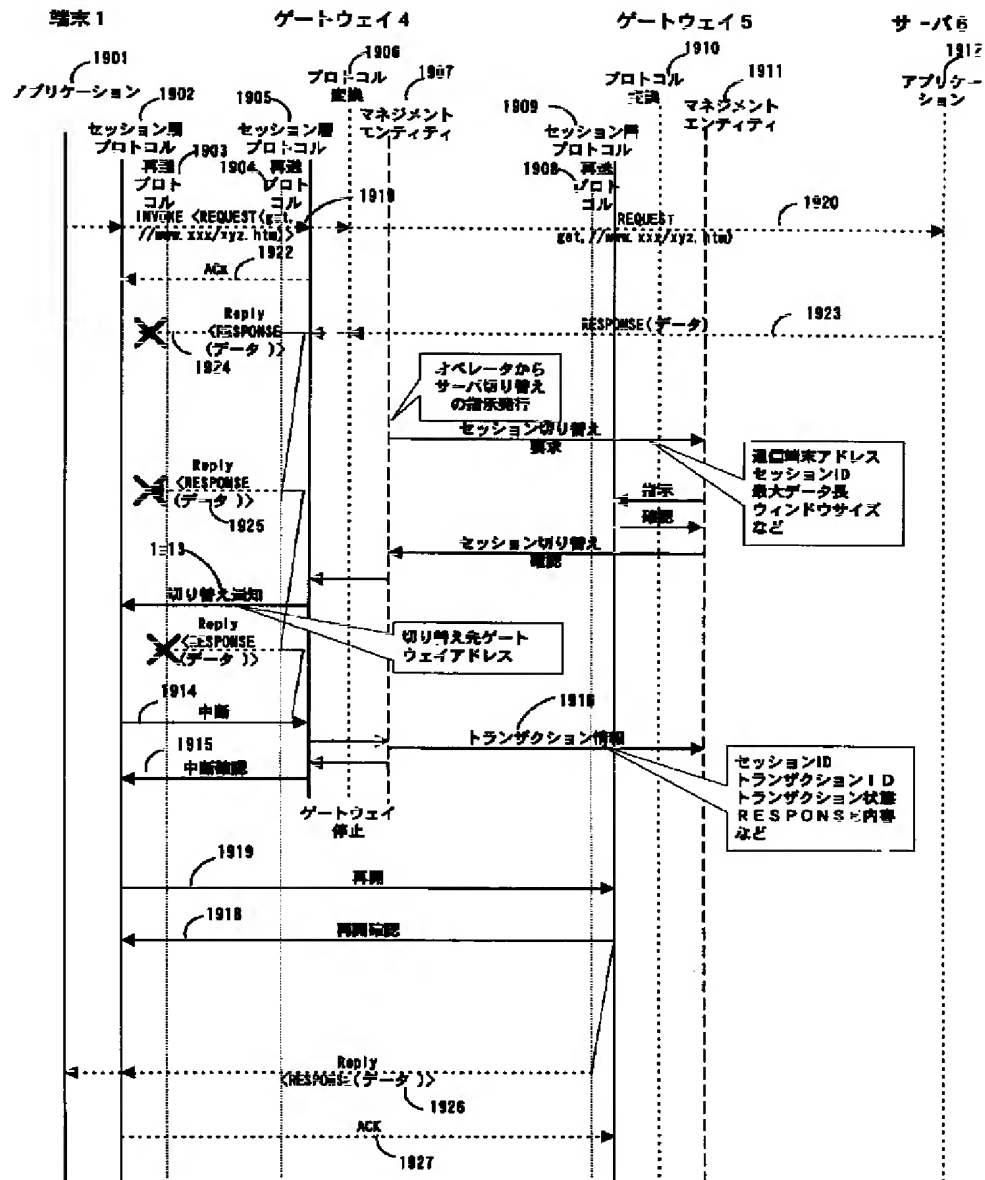
【図21】



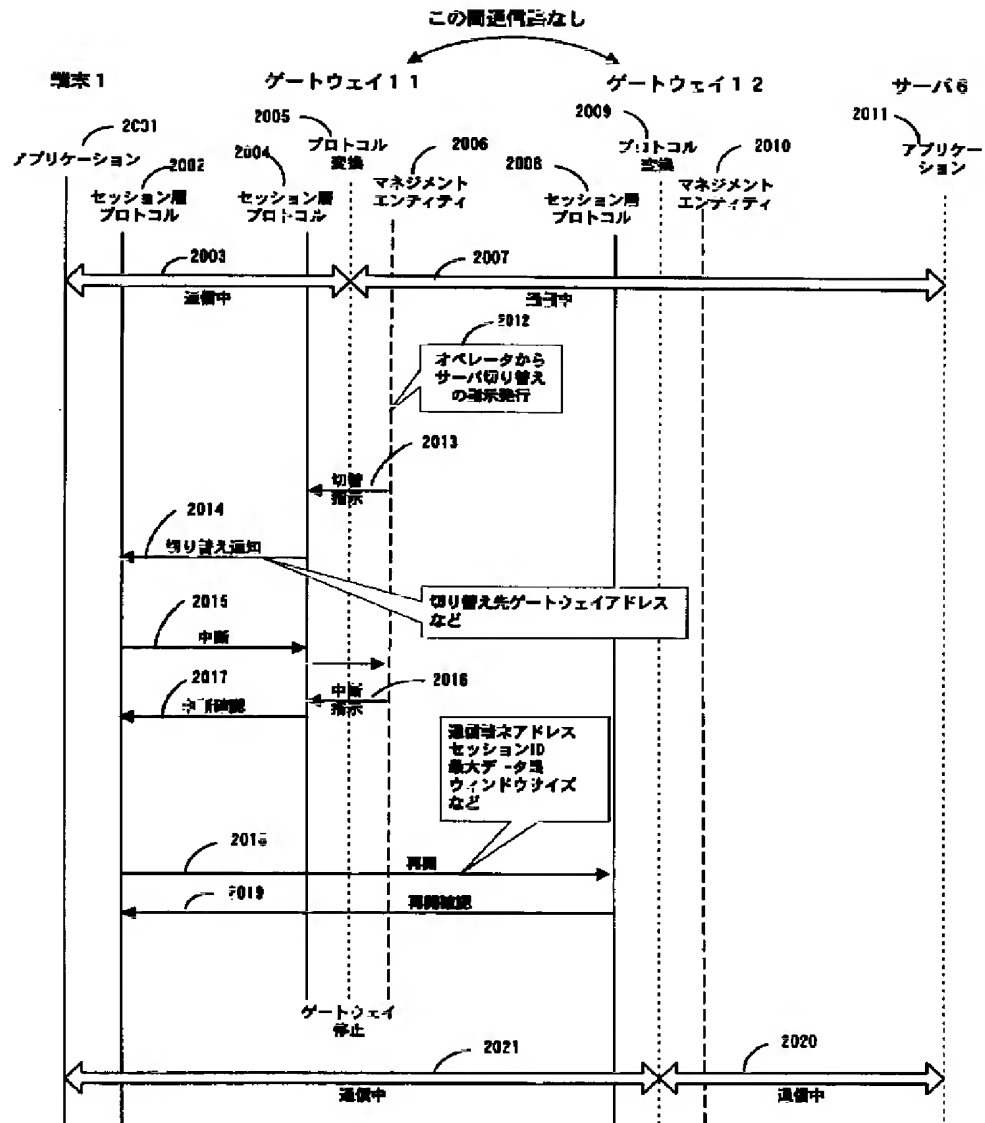
【図22】



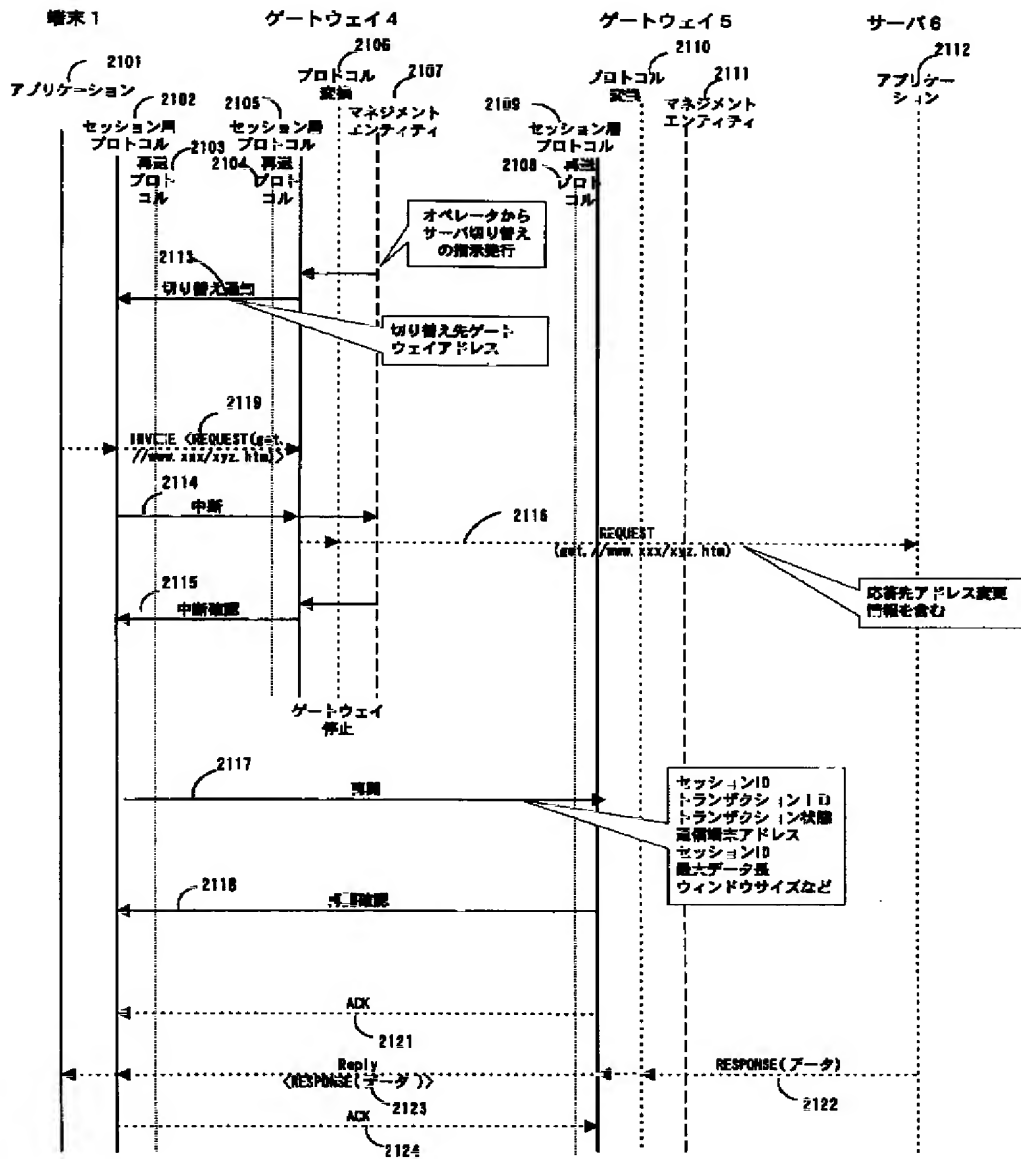
【図23】



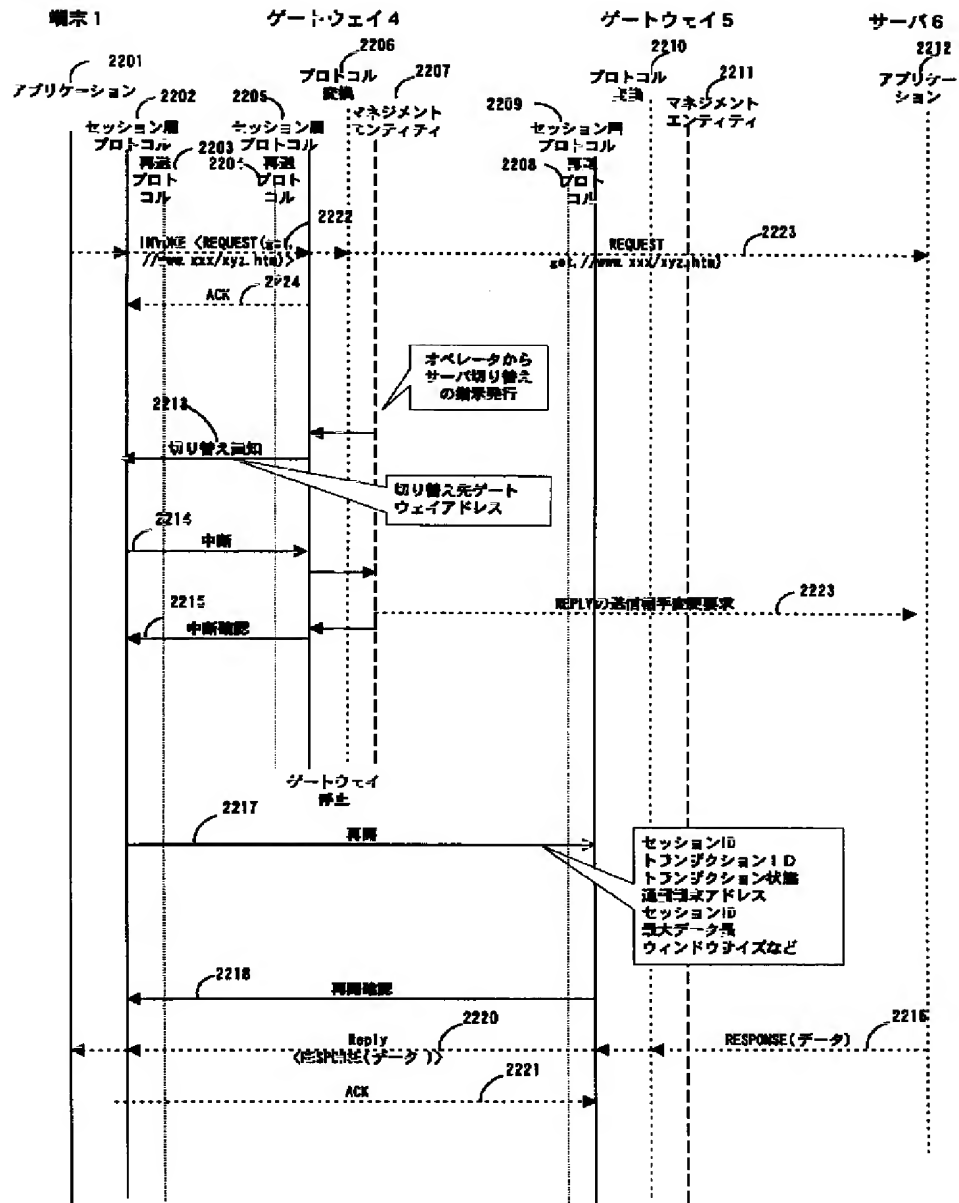
【図24】



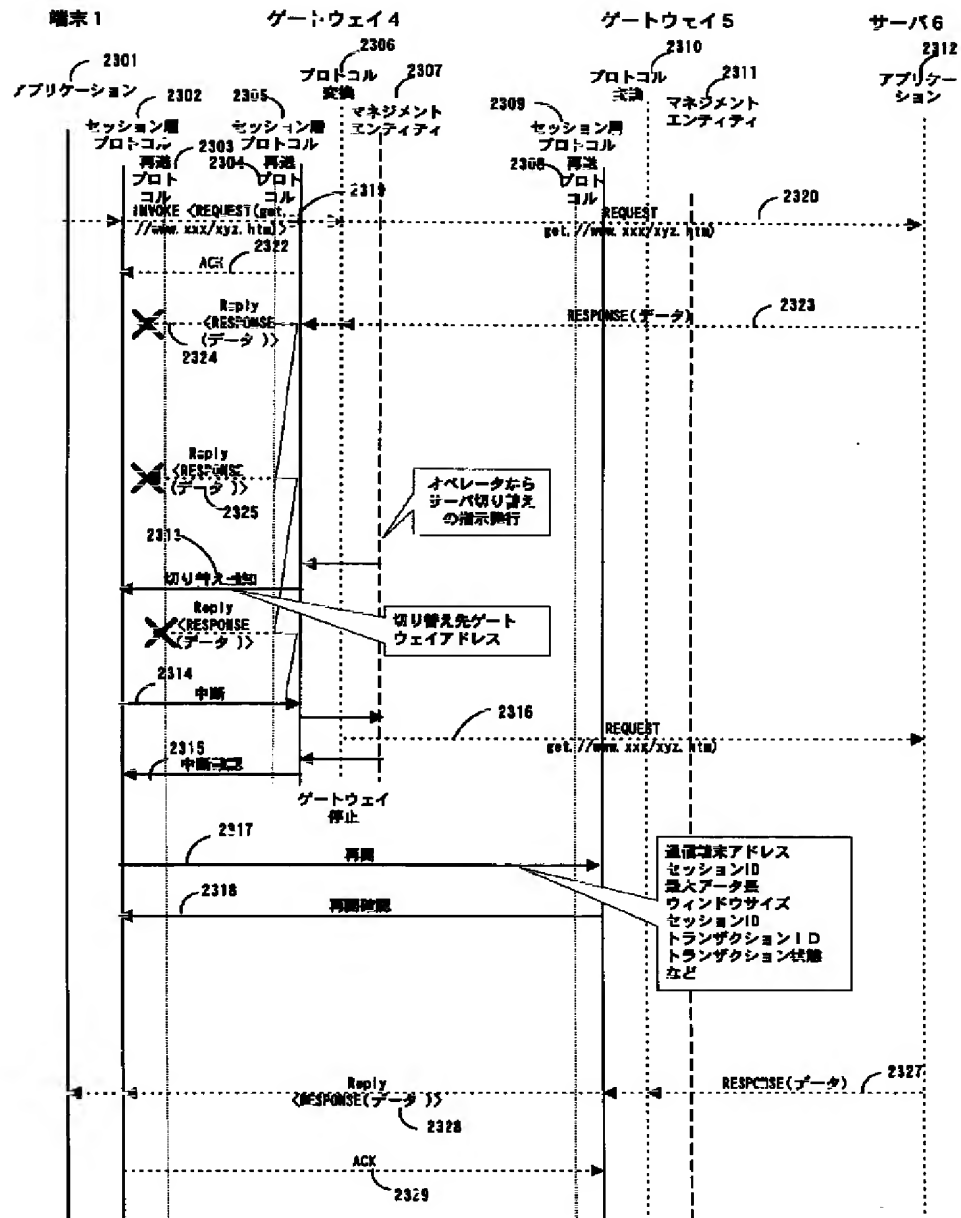
【図25】



【図26】



【図27】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

H04M 11/00

識別記号

303

FI

H04L 13/00

H04Q 7/04

(参考)

307A

D

(72)発明者 大西 伸和
愛知県名古屋市中区栄2丁目6番1号 白
川ビル別館5階 株式会社松下電器情報シ
ステム名古屋研究所内

(72)発明者 尾崎 浩久
愛知県名古屋市中区栄2丁目6番1号 白
川ビル別館5階 株式会社松下電器情報シ
ステム名古屋研究所内